

~~Feb 10.38~~

Fb 10.37

TRAITÉ
DE
ZOOLOGIE CONCRÈTE

PAR

Yves DELAGE
PROFESSEUR
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

Edgard HÉROUARD
CHEF DES TRAVAUX DE ZOOLOGIE
A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE PARIS

LEÇONS PROFESSÉES A LA SORBONNE



TOME V

LES VERMIDIENS

AVEC 46 PLANCHES EN COULEURS ET 523 FIGURES DANS LE TEXTE

PARIS
LIBRAIRIE C. REINWALD
SCHLEICHER FRÈRES, ÉDITEURS
15, RUE DES SAINTS-PÈRES, 15
1897

AVERTISSEMENT

Bien qu'il soit le cinquième dans l'arrangement méthodique de l'ouvrage, ce volume est en réalité le second par ordre de date, le traité paraissant, ainsi que nous l'avions annoncé, sans égard à la succession régulière des embranchements. Il en résulte que les modifications suggérées par l'expérience du premier volume, trouvent ici pour la première fois leur application.

Ces modifications sont d'ailleurs légères ou, pour mieux dire, il n'y en a que trois qui méritent d'être expliquées.

La première concerne la disposition du petit texte par rapport au grand. Dans la description des types morphologiques, il n'y a guère d'inconvénients à reléguer en notes au bas de la page les parties d'importance secondaire. Cependant des notes trop nombreuses coupent la lecture et nous avons cherché à les rendre plus rares, reconnaissant qu'il est moins fâcheux d'imposer la lecture de quelques détails d'intérêt secondaire que de morceler par trop l'exposition des idées et des faits. Mais, dans la description des genres, nous avons reconnu que le rejet du petit texte au bas de la page, sous la forme de notes, entraînait quelque confusion : il faut une certaine attention pour distinguer les séries naturelles de genres et rapporter sans erreur celles qui sont décrites en petit texte à leur chef de file du texte principal, surtout lorsque celui-ci se trouve à une page différente, ce qui arrive assez souvent. Nous avons donc renoncé à cette manière de faire et intercalé le petit texte au grand, non plus sous forme de notes, mais en série continue, laissant une ligne de blanc qui, avec la différence de taille du caractère, suffit amplement à le distinguer.

La seconde concerne la disposition des figures. Les Protozoaires, animaux simples et ne possédant que peu d'organes, étaient relativement faciles à représenter au moyen de figures coloriées placées dans le texte et tirées avec celui-ci. Mais la complication des figures et des couleurs augmentant avec celle de l'organisme, nous avons dû placer hors texte, dans des planches intercalées, les figures représentant les extérieurs avec leurs couleurs naturelles et l'anatomie des types morphologiques. Pour distinguer les renvois aux figures des planches de ceux aux figures du texte, sans répéter toujours les mots *planche* ou *figure du texte*, nous avons employé pour les uns et les autres un caractère différent : les figures du texte sont désignées par le mot fig., en caractères romains, suivi du numéro de la figure en chiffres arabes non italiques, et les figures des planches par le numéro de la planche en chiffre arabe de type normand, suivi du mot fig. en italiques égyptiennes. En outre, les lettres renvoyant aux figures sont en italiques ordinaires pour celles du texte et en antiques italiques maigres pour celles des planches. Ainsi : (**12**, *fig.* 4, *an.*) doit se lire : planche 12, figure 4, an. ; tandis que (fig. 4, *an.*) doit se lire : figure 4 du texte, an. Enfin, lorsque l'on rencontre seulement les lettres désignant un organe, il faut les rapporter à la figure précédemment désignée, soit du texte si elles sont en italiques ordinaires telles que (*n. g.*), soit des planches si elles sont en antiques italiques telles que (*n. g.*)

Le troisième changement est relatif à l'*Index générique* où nous avons supprimé l'indication de la synonymie des familles et, aux noms des genres admis dans l'ouvrage, les noms des auteurs de leurs synonymes. Une table n'est point destinée, en effet, à reproduire les renseignements fournis dans le texte mais à permettre de les retrouver. Or, la synonymie des familles est donnée dans le texte principal et le nom des auteurs des genres synonymes se trouve dans la table, aux noms de ces genres, à leur place alphabétique. Ainsi nous mettons : *Hypophorella*, 86 = (Delagia), sans noms d'auteurs, mais à la page 86 on verra qu'*Hypophorella* est de Ehlers et au mot *Delagia* à la table, on lira : (*Delagia*, Joyeux-Laffuie) = *Hypophorella*.

Nous voulons aussi profiter de l'occasion que nous offre cet *Avertissement* pour revenir sur un point déjà indiqué dans la préface du premier volume, mais sur lequel nous croyons utile d'insister à titre de réponse anticipée aux observations qui pourraient nous être faites. Il s'agit des descriptions de genres qui suivent l'étude du type morphologique.

Il ne faut pas prendre ces descriptions pour des diagnoses comparables à celles des ouvrages destinés à la détermination. Elles sont plus et moins que les diagnoses en question. Pour les genres importants, elles comportent des descriptions anatomiques parfois assez longues, intéressantes au point de vue de la comparaison des caractères, mais superflues pour la détermination. Pour les genres secondaires (non seulement ceux du petit texte mais un bon nombre de ceux du gros texte), nous avons éliminé *à dessein* beaucoup de caractères utiles pour la diagnose mais qui ne présentaient pas en eux-mêmes un intérêt suffisant. Nous nous sommes le plus possible limités aux caractères dominants pour montrer leur évolution et leurs variations dans la série des genres par rapport à leur état initial ou moyen présenté par le type morphologique. Il s'agissait en somme, pour nous, après avoir *synthétisé, schématisé* les choses dans le type morphologique, de les *analyser* et de montrer comment elles sont dans les êtres *réels*.

Mais si notre livre ne convient point à des déterminations rigoureuses, il n'en rendra pas moins service, nous l'espérons, pour permettre de s'orienter dans la reconnaissance des animaux, et, la détermination une fois faite (ne fût-elle qu'approximative), d'acquérir rapidement une connaissance assez détaillée de l'être observé, en lui appliquant les caractères du type morphologique convenablement modifiés d'après les diagnoses génériques.

Nous avons aussi cherché, et nous continuerons à le faire, à indiquer *tous* les genres, sans nous faire illusion le moins du monde, sur les lacunes inévitables de cette partie de notre travail, espérant que les tables, une fois réunies après l'achèvement de l'ouvrage, rendront quelque service et, sauf exception assez rare, répondront au besoin de celui qui les consultera.

Dans l'établissement des listes génériques une question bien délicate est celle des sous-genres et des synonymes. Dans certains groupes, les genres sont si nombreux et ont été remaniés si souvent d'une manière contradictoire, surtout par les paléontologistes, que la question de savoir quel est le genre vrai et quels sont les sous-genres et les synonymes devient très épineuse et ne pourrait être tranchée (et encore!) qu'après une étude spéciale de chaque cas particulier, ce qui est matériellement impossible dans un travail portant sur l'ensemble du règne animal. Dans ce cas, nous nous sommes, le plus possible, réglés sur les autorités qui nous inspiraient le plus de confiance, mais nous ne présentons nullement notre distinction des genres, sous-genres et synonymes, comme une œuvre personnelle engageant notre responsabilité. Ici encore, nous avons agi surtout en vue du but principal qui est de citer et d'ordonner méthodiquement le plus grand nombre possible de formes à dénomination générique, pour permettre au lecteur de trouver en tout cas le nom qu'il cherche et lui fournir à son sujet quelques renseignements s'il veut se contenter de la solution approximative qui lui est offerte, ou pour lui donner, s'il veut pousser plus loin sa recherche, les moyens de s'orienter en vue d'une étude dans les ouvrages spéciaux.

TABLE DES MATIÈRES

ERRATA

Page 114, ligne 21	en remontant	au lieu de	*PORINÆ*..............	lisez	*PORININÆ*.
— 115, — 12, 13	en descendant	—	[*ONCHOPORINÆ* (Busk)]	—	[*ONCHOPORIDÆ* (Busk)].
— 283, — 2	en remontant	—	SCHUBERT........	—	SCHUCHERT.
— 295, — 24	en descendant				

VERMIDIENS — *VERMIDEA*

En 1884, A. Schulgin dans son travail sur l'Argiope et, en 1886, sans avoir eu connaissance de l'idée de Schulgin, G. Pruvot, dans ses excellentes *Conférences de zoologie* autographiées par les soins de l'Association amicale des élèves de la Faculté des sciences de Paris, ont eu l'heureuse idée de substituer la dénomination de Vermoïdes à celle de Molluscoïdes pour désigner les Brachiopodes et les Bryozoaires qui, en effet, n'ont qu'une ressemblance très superficielle avec les Mollusques, tandis qu'ils se rapprochent des Vers par de nombreux et importants caractères morphologiques et embryologiques. De la sorte, se trouve constitué, hors des Vers proprement dits, mais à côté d'eux, un petit groupe d'êtres que l'on peut considérer comme représentant les formes aberrantes de cet embranchement. L'idée est excellente et il nous a semblé qu'il était possible d'en tirer encore un meilleur parti en enlevant des Vers, pour les verser dans les Vermoïdes, divers petits groupes qui ont des affinités, un peu lointaines peut-être mais réelles cependant, avec les Bryozoaires ou les Brachiopodes, et qui, en tout cas, n'en ont pas de plus grandes avec les Vers proprement dits. Ce groupe des Vers, devenu si confus et si hétérogène parce qu'on y a versé successivement tous les êtres qui ne trouvaient pas leur place marquée dans les embranchements mieux définis, reprendra quelque netteté si on en retire les éléments disparates qui l'encombraient (*).

Mais quels sont ces groupes que l'on peut retirer des Vers pour les joindre aux Vermoïdes?

Ce sont d'abord les Rotifères auxquels nous joignons les Gastrotriches pour en faire une classe sous le nom de Trochelminthes, *Trochelmia*, puis les Échinodères, *Kinorhynchia*, inséparables des précédents; puis les Chætognathes, *Chætognathia* et enfin les Géphyriens, *Gephyria*. Les affinités de ces divers groupes seront discutées pour chacun d'eux et l'on verra, en temps et lieu, comment ils se rattachent les uns aux autres; ce

(*) Pour comprendre le sens de ces phrases, il faut tenir compte de ce fait que les volumes de notre Traité ne sont pas publiés dans un ordre méthodique. Le présent volume paraît le 2e, après celui des Protozoaires et bien avant celui des Vers.

Géphyriens
Échiurides, *Sternaspis* . . . . → Annélides . . Vers
Rotifères, Gastrotriches, Échinodères, Chætognathes → Nématodes . .
Brachiopodes . . . . Vermidiens
Siponculides. *Phoronis*, Bryozoaires, *Rhabdopleura*, *Cephalodiscus*. . . . → *Balanoglossus*, *Chordata*

serait risquer de n'être pas compris que de les comparer en ce moment. Contentons-nous d'indiquer comment nous comprenons leurs affinités mutuelles afin d'orienter le lecteur.

Les Géphyriens constituent, à notre avis, le lien commun de toutes ces formes : non seulement, par les Échiurides (Géphyriens armés) et le *Sternaspis*, ils forment le trait d'union avec les Vers proprement dits, en particulier avec les Annélides, grâce à leur lobe céphalique et à leurs soies; mais par les Siponculides (Géphyriens inermes), ils peuvent même être considérés comme le point de départ de la série entière des Vers aberrants. Les Siponculides, de leur côté, font le passage à d'autres groupes plus lointains. En effet, avec leur couronne de tentacules, ils conduisent, par l'intermédiaire de *Phoronis*, directement aux Bryozoaires; et ceux-ci donnent la main, d'une part aux Brachiopodes qui ressemblent si fort aux Phylactolémides à un certain état de leur développement, de l'autre aux Rotifères qui nous conduisent par les Gastrotriches et les Échinodères aux Chætognathes et aux Nématodes, de l'autre enfin par *Rhabdopleura* et *Cephalodiscus* au *Balanoglossus* et aux *Chordata*. Ces affinités diverses sont admises par la plupart des naturalistes et ont été en partie consacrées dans certaines classifications : Lang joint les Brachiopodes et les Rotifères aux Bryozoaires et aux Siponculides sous le nom de Prosopygiens, *Prosopygia*; Ray Lankester groupe sous le nom de *Podaxonia* les Siponculides, les Brachiopodes et les Bryozoaires; E. Perrier réunit les Rotifères, les Bryozoaires et les Brachiopodes sous la dénomination de Néphridiés lophostomés. Le tableau ci-contre résume ces indications sans avoir d'ailleurs la prétention de figurer une généalogie qu'il est pour le moment et qu'il sera peut-être toujours impossible de fixer avec certitude.

Mais après de telles additions, le terme de Vermoïdes se trouve si détourné de son sens primitif que l'on n'a plus le droit de l'appliquer. Aussi proposons-nous celui de Vermidiens [*Vermidea*], pour désigner l'embranchement ci-dessus défini.

L'embranchement des Vermidiens se divise en sept classes :

Gephyria : vermiformes, libres, isolés, non segmentés, munis d'organes segmentaires au moins dans le jeune âge et le plus souvent toute la vie; à système nerveux sous-épidermique, sans ganglions distincts, formant un collier péribuccal et un long cordon ventral; pourvus soit de tentacules péribuccaux au bout d'une trompe rétractile et d'un anus dorsal, soit d'un grand lobe préoral sans tentacules, de soies analogues à celles des Chætopodes et d'un anus terminal;

Bryozoaria : ayant l'aspect de petits Polypes, le plus souvent groupés en colonies et fixés ; à bouche entourée de tentacules ; à anus dorsal, situé très haut; à système nerveux réduit à un seul ganglion dorsal; à organes segmentaires nuls, ou très réduits et très modifiés;

Axobranchia (*Vermiformiæ*+*Pterobranchiæ*) : différant des Bryozoaires vrais avec lesquels ils ont des affinités étroites par la présence d'un squelette axial dans leurs tentacules céphaliques et par le fait qu'ils sont tubicoles, soit libres dans leur tube et isolés (*Phoronis*), soit unis en colonies par un stolon qui les rattache à leur tube et les uns aux autres (*Rhabdopleura*), soit groupés en colonies par leurs tubes, mais indépendants les uns des autres et sans attache à leur tube (*Cephalodiscus*);

Trochelmia (*Rotiferiæ* + *Gastrotrichiæ*) : ayant l'aspect de gros Infusoires, isolés, libres ou fixés, à bouche munie de deux couronnes ciliaires, une préorale et une postorale; corps prolongé en une queue à la base de laquelle s'ouvre l'anus du côté dorsal; organes segmentaires bien caractérisés avec une ou plusieurs paires d'entonnoirs segmentaires s'ouvrant sur le même canal; système nerveux, formé d'un ganglion dorsal d'où partent des nerfs divergents mais pas de cordon ventral; dimorphisme sexuel ordinairement (*Rotiferiæ*) très accentué;

Kinorhynchia (*Echinodères*) : microscopiques; corps annelé, épineux, terminé en haut par une trompe rétractile armée de crochets ; bouche et anus terminaux, tube digestif rectiligne; système nerveux formé d'un collier et d'une chaîne ventrale avec renflements correspondant aux anneaux du corps. Sexes séparés mais semblables; organes sexuels ayant des conduits propres; organes excréteurs formés de deux petits sacs s'ouvrant au dehors, mais sans communication avec la cavité générale et dont la nature segmentaire est contestable; l'annulation du corps ne se manifeste que sur la peau et la musculature;

Chætognathia : vermiformes, élancés, rigides, non annelés, ayant l'aspect de Nématodes, pourvus comme ceux-ci d'une puissante musculature disposée en quatre bandes longitudinales séparées par autant de *champs;* tête protégée par un capuchon en forme de prépuce et armée de crochets chitineux; tube digestif rectiligne, court, débouchant en bas à un anus ventral situé assez haut; cavité générale libre, divisée par deux cloisons en trois compartiments superposés ; système nerveux formé d'un collier périœsophagien et de deux ganglions, un cérébroïde et un sous-œsophagien gros et situé très bas; sexes réunis, organes reproducteurs évacuant leurs produits par deux paires de canaux qui semblent comparables à des organes segmentaires;

Brachiopodia : ayant l'aspect de Mollusques bivalves, mais à valves dorsale et ventrale, cette dernière le plus souvent fixée par un pédoncule; munis d'une paire de grands bras tentaculifères disposés de

part et d'autre de la bouche qui se continue sur eux en un sillon pourvu d'une lèvre; à anus nul, latéral ou inférieur; à système nerveux formant un collier d'où partent des nerfs mais pas de cordon ventral; à organes segmentaires bien caractérisés.

Ire Classe

GÉPHYRIENS. — *GEPHYRIA*

[Géphyriens (de Quatrefages); — *Gephyrea* (de Quatrefages)]

La classe des Géphyriens a été établie en 1847 par H. de Quatrefages pour des Vers partiellement confondus avec les Holothuries. Le nom qu'il leur donna (γέφυρα, pont) était destiné à rappeler cette double affinité. Des études plus récentes ont prouvé que la ressemblance avec les Holothuries n'était qu'apparente, sans réalité aucune, mais elles n'ont pas donné plus d'homogénéité au groupe, car elles ont montré en même temps que certains de ses membres (les Échiurides), par leurs soies, leur anus terminal, leur lobe préoral, se rapprochaient des Annélides, tandis que les autres (les Siponculides), avec leur anus dorsal supérieur et leurs tentacules péribuccaux nous conduisent, au contraire, par l'intermédiaire de *Phoronis*, aux Bryozoaires et aux autres Vermidiens. Aussi, certains auteurs démembrent-ils résolument les Géphyriens de Quatrefages en deux groupes sans lien qu'ils rattachent l'un aux Chætopodes, l'autre aux Vers aberrants (1). Cette manière de faire repose sur des raisons très sérieuses, mais il nous semble néanmoins qu'il y a plus de différences entre un Annélide et un Échiure qu'entre celui-ci et un Priapule. Nous préférons donc conserver le groupe des Géphyriens et laisser ensemble les animaux qui le constituent, tout en notant bien que, parmi eux, les uns (Échiurides) conduisent aux Annélides, les autres (Siponculides) aux Bryozoaires, tandis que certains autres (Priapulides), n'ayant ni les soies des premiers, ni les tentacules buccaux et l'anus dorsal des seconds, ne penchent ni vers les Annélides, ni vers les Bryozoaires et constituent un groupe encore neutre dont les deux autres, avec leurs affinités divergentes, peuvent être considérés comme dérivés (2).

(1) Lang, dans son traité classique, joint les Siponculides aux Bryozoaires, Brachiopodes et Rotifères sous le nom commun de Prosopygiens.

(2) La classification de Lang et de ceux qui l'ont suivi se heurte à un obstacle sérieux. En caractérisant les Prosopygiens par leur anus supérieur et les Annélides par leurs soies, on ne laisse plus de place au *Priapulus* qui a l'anus terminal et est privé de soies. Lang le place parmi les Prosopygiens en décrivant son anus comme rejeté sur le dos par la branchie inférieure considérée comme un prolongement du corps. Mais cette manière de voir ne peut se soutenir, car le genre *Priapuloides* a cette branchie paire, ce qui prouve qu'elle est un

Dans ces conditions, on conçoit que le type morphologique doit se rapprocher surtout de ce troisième groupe, mais comme il ne peut en même temps présenter les caractères opposés des deux autres, nous le décrirons d'une manière très sommaire, uniquement pour donner une idée des caractères communs à l'ensemble des Géphyriens.

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 1, *fig. 1*)

L'animal est un être vermiforme mesurant quelques centimètres de long sur à peu près autant de millimètres de large. Il a la forme d'un cylindre obtusément atténué aux deux bouts percés l'un et l'autre d'un orifice, en haut la *bouche*, en bas l'*anus*. Le corps n'est point segmenté et ne porte pas d'appendices.

La *paroi du corps* (**1**, *fig. 4*), assez épaisse, se compose d'un *épiderme* formé d'une seule couche de cellules prismatiques (*ép.*) non ciliées et recouvert d'une *cuticule* (*c.*)assez forte; puis, vient un *derme* conjonctif (*d.*), peu développé; puis, une épaisse et puissante *musculature* à deux couches, l'une externe circulaire (*mcl. c.*), l'autre interne longitudinale (*mcl. l.*) et enfin un *épithélium péritonéal* (*ptn.*) généralement cilié qui se continue sur le tube digestif et les autres organes. Il existe une vaste *cavité générale* libre, contenant un liquide où errent quelques globules. Le *tube digestif* s'étend directement de la bouche à l'anus sans présenter de renflements bien importants ni de subdivisions bien tranchées. On retrouve cependant plus ou moins les régions ordinaires, pharynx, œsophage, estomac, intestin et rectum (**1**, *fig. 1*). Les parois comprennent une couche épithéliale (**1**, *fig. 5*, *ép.*), une minime couche conjonctive, deux couches musculaires, l'une circulaire (*mcl. c.*), l'autre longitudinale (*mcl. l.*) (tantôt dans le même ordre que dans la peau, tantôt en ordre renversé) et enfin la couche péritonéale (*ptn.*). Il n'y a pas de glandes annexes.

Le *système nerveux* présente un état d'infériorité très marqué. Sous son état le plus simple, il se compose d'un collier œsophagien (**1**, *fig. 1*, *an. n.*) et d'un cordon ventral médian qui descend jusqu'à l'anus. L'un et l'autre restent appliqués à la face profonde de l'épiderme dont ils proviennent et, bien qu'entremêlés de cellules ganglionnaires, ne portent point de renflements constituant macroscopiquement un cerveau ou des ganglions ventraux. Les nerfs qui partent du cordon ventral dessinent des cercles dans l'épaisseur de la paroi du corps.

Les *organes des sens* sont réduits à celui du toucher qui s'exerce par la peau parfois munie de papilles spéciales.

---

appendice et non un prolongement du tronc, et le genre *Halicryptus* est tout à fait privé de prolongement branchial.

Il est bon de rappeler ici le genre *Chætoderma* en raison de certaines ressemblances avec es Géphyriens inermes; mais ses affinités réelles sont surtout avec les Gastéropodes inférieurs.

Les sexes sont séparés, mais les *organes génitaux* (*gl. g.*) ont, chez l'un et l'autre, la même constitution. Les produits sexuels proviennent d'une différenciation de l'épithélium péritonéal en deux points symétriques de la face ventrale.

Les produits sexuels tombent dans la cavité générale et sont expulsés par une paire d'*organes segmentaires* (*o. sg.*) situés dans la cavité générale, symétriquement à droite et à gauche de la ligne médiane ventrale vers la partie moyenne du corps. Ces organes sont formés d'une grande poche en cul-de-sac où s'accumulent les éléments reproducteurs et qui débouche d'une part dans la cavité générale par un pavillon cilié (*pv.*), d'autre part au dehors par un canal court et étroit. Le cul-de-sac est musculeux, revêtu extérieurement par l'épithélium péritonéal, et intérieurement d'une couche de cellules sécrétantes.

L'*excrétion* n'a pas d'organes nettement différenciés. Les produits usés s'accumulent parfois dans des cellules péritonéales qui peut-être tombent dans la cavité générale et sont expulsées par les organes segmentaires. D'autre part, certainement dans quelques cas et probablement toujours, l'épithélium du cul-de-sac des organes segmentaires contribue par sa sécrétion propre à l'évacuation des produits usés.

Il n'y a pas d'organes spéciaux pour la respiration.

L'animal, exclusivement marin, s'enfouit dans le sable qu'il avale à la manière des Arénicoles, ou s'abrite dans les cavités des rochers.

Nous diviserons la classe en trois ordres :

Priapulida : pas de lobe préoral, ni de tentacules; portion supérieure du corps invaginable (trompe); pas de soies; tube digestif rectiligne, anus terminal;

Sipunculida : pas de lobe préoral; une couronne de tentacules péribuccaux; portion supérieure du corps invaginable (trompe); pas de soies; tube digestif contourné en hélice; anus reporté très haut sur le dos, à la base de la trompe;

Echiurida : un grand lobe préoral non invaginable (trompe) surmontant la bouche placée à sa base; pas de tentacules péribuccaux; portion supérieure du corps non rétractile; ordinairement une ou plusieurs paires de soies; tube digestif contourné, anus terminal (1).

---

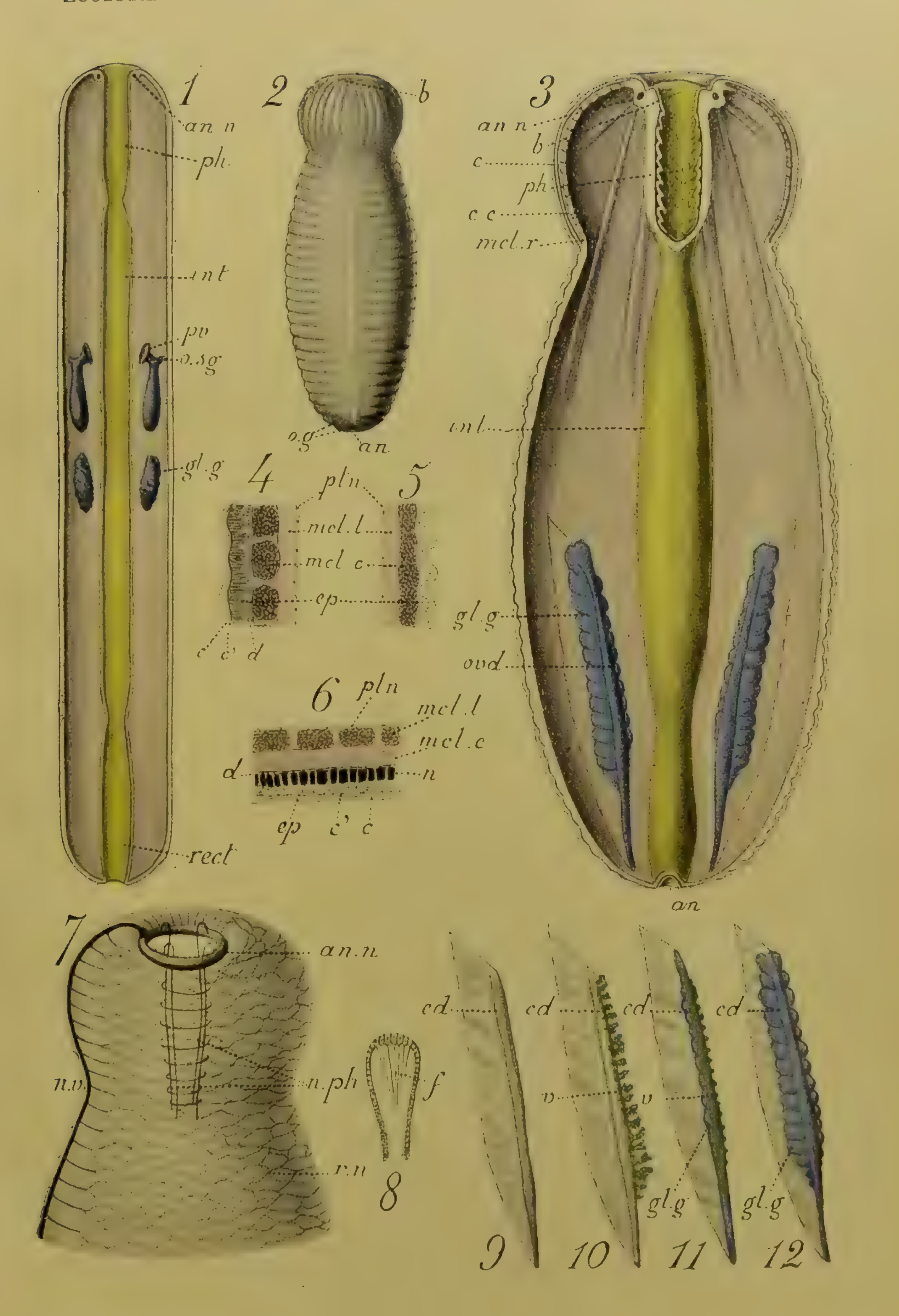
(1) Les Priapulides et Siponculides, dépourvus de soies, sont souvent réunis sous le nom de Géphyriens inermes, *Gephyrea inermia* (de Quatrefages), et les Échiurides sous celui de Géphyriens armés, *Gephyrea armata* (de Quatrefages), dénominations auxquelles Selenka a inutilement et indûment substitué celles de *Gephyrea achæta* (Selenka) et de *Gephyrea chætifera* (Selenka).

GEPHYRIA ET *PRIAPULIDA*

(TYPES MORPHOLOGIQUES)

an., anus;
an. n., anneau nerveux péribuccal;
b., bouche;
c. et *c'.*, cuticule;
c. c., canal cutané communiquant avec la cavité générale;
cd., canal excréteur uro-génital;
d., derme;
ep., épiderme;
f., flamme vibratile de la vésicule excrétrice;
gl. g., glandes génitales;
int., intestin;
mcl. c., muscles circulaires;
mcl., *l.*, muscles longitudinaux;
mcl. r., muscles rétracteurs;
n., nerfs;
n. ph., nerfs péripharyngiens;
n. v., tronc nerveux ventral;
o.g., orifices génitaux;
o. sg., point où se trouve l'orifice de l'organe segmentaire sur la face ventrale;
ovd., oviducte servant de canal uro-génital;
ph., pharynx;
ptn., péritoine;
pv., pavillon de l'organe segmentaire;
rect., rectum;
r.n., réseau nerveux de la paroi du corps;
v., vésicule excrétrice.

Fig. 1. Type morphologique général des *Gephyria* (Sch.). L'animal a été coupé par un plan transverso-axial et la partie dorsale a été enlevée.
Fig. 2 à 12. Type morphologique des *Priapulida*.
Fig. 2. Aspect extérieur de la face ventrale (Sch.).
Fig. 3. Organisation interne (Sch.). Le tégument dorsal a été enlevé, ainsi que la paroi dorsale du pharynx et de l'anus.
Fig. 4. Coupe longitudinale de la paroi du corps (Sch.).
Fig. 5. Coupe longitudinale de la paroi de l'intestin (Sch.).
Fig. 6. Coupe transversale de la paroi du corps montrant la position d'un nerf sous l'épiderme (Sch.).
Fig. 7. Schéma de l'ensemble du système nerveux.
Fig. 8. Une vésicule terminale de l'appareil excréteur provisoire (Sch.).
Fig. 9 à 12. Stades successifs du développement des organes excréteurs et génitaux (Sch.).


1
2
3
an n
ph
int
pv
o.sg
gl.g
b
o.g
an
c
c c
mcl.r
4
5
pln
mcl.l
mcl c
ep
c c' d
6
d
n
cp c' c
ovd
7
an.n
n.v
n.ph
r.n
8
f
cd
v
9
10
11
12

1er Ordre

PRIAPULIDES. — *PRIAPULIDA*

[*Priapulidæ* (Savigny) ; — *Prosopygia p. p.* (Lang)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 1, *fig. 2 à 12* et Pl. 2)

Extérieur (**1**, *fig. 2*). — L'animal a la forme d'un Ver cylindrique trapu, mesurant quelques centimètres de long sur environ un centimètre de large. Son corps est formé de deux parties d'aspect différent, une inférieure représentant les quatre cinquièmes de la longueur, le *corps* proprement dit, l'autre supérieure, invaginable, la *trompe*. Ces deux parties sont l'une et l'autre striées, la première circulairement, la seconde longitudinalement. Les stries circulaires du corps sont réelles, continues, formées par un plissement; elles déterminent une sorte d'annulation serrée, mais tout à fait superficielle et n'intéressant pas même toute l'épaisseur de la paroi du corps. Les stries longitudinales de la trompe ne sont qu'apparentes : il n'y a, en réalité, que des petites papilles crochues orientées en séries longitudinales donnant l'impression de stries. Sur le corps, au fond des stries circulaires, se trouvent de petites papilles analogues à celles de la trompe, mais moins développées et plus éparses.

Au bout de la trompe est la bouche (*b.*), simple orifice arrondi ou polygonal; à l'extrémité opposée est l'anus (*an.*) ; sur ses côtés, et un peu ventralement, sont deux très petits orifices symétriques, les pores uro-génitaux (*o.g.*). La ligne ventrale peut, en général, être reconnue du dehors, par la présence du cordon nerveux ventral qui se révèle par transparence sous l'aspect d'une ligne un peu translucide.

Paroi du corps (**1**, *fig. 4*). — La surface du corps est formée par une épaisse *cuticule* à deux couches, l'une externe anhiste (*c.*), l'autre interne striée parallèlement à la surface (*c'.*), sans doute parce qu'elle est plus jeune et que ses strates ne sont pas encore complètement fusionnées. Au-dessous vient un *épiderme* (*ép.*), formé d'une seule couche de hautes cellules dont le pied effilé se prolonge dans la profondeur. Certaines de ces cellules sont développées en glandes unicellulaires. Sous l'épiderme, se trouve un *derme* conjonctif (*d.*) si mince que certains observateurs (Apel) nient sa réalité et décrivent à sa place une simple *membrane basale*. Puis vient la *musculature* striée [1], à deux couches, l'externe circu-

---

[1] La structure de ces muscles est remarquable. Chaque cellule musculaire (il y en a de une à huit pour une fibre) a une partie centrale non différenciée formée d'un cylindre protoplasmique avec le noyau au centre et d'une couche périphérique de fibrilles striées. Cette structure a été observée sur tous les muscles longitudinaux et sur une bonne partie des circulaires.

laire (*mcl. c.*), à faisceaux groupés en anneaux déterminant l'annulation du corps, l'interne longitudinale (*mcl. l.*) formant une nappe continue, interrompue seulement au niveau du cordon nerveux ventral. Enfin, vient un mince péritoine (*ptn.*) qui tapisse le tout.

Tube digestif (**1**, *fig.* 3 et 5). — L'appareil digestif, très simple, est formé d'un tube s'étendant en droite ligne de la bouche (*b.*) à l'anus (*an.*) et divisé en trois parties séparées par deux étranglements, un *pharynx* court (*ph.*), une partie moyenne longue, large, cylindrique, représentant à la fois l'*estomac* et l'*intestin* (*int.*), et un *rectum* court, ovoïde. Les couches dont il est formé sont celles de la paroi du corps, réfléchies dans le même ordre; il y a donc : un péritoine (*fig.* 5, *ptn.*), une musculeuse longitudinale (*mcl. l.*), une musculeuse circulaire (*mcl. c.*) et une muqueuse formée d'un chorion très mince et de l'épithélium (*ép.*). La cuticule ne se continue que sur le pharynx qui présente en outre quelques particularités à noter. Les musculeuses y sont très épaisses et il s'y ajoute des fibres radiaires. Sa surface interne est parcourue par des files longitudinales de fortes papilles cuticulaires crochues à pointe recourbée vers le bas, qui sont la continuation des files de papilles de la surface de la trompe; mais les papilles pharyngiennes (**1**, *fig.* 3, *ph.*) sont plus grosses, plus recourbées, plus pointues que celles du dehors et ne sont pas ouvertes au sommet comme nous verrons que le sont celles-ci pour livrer passage à des poils sensitifs.

Cavité générale. — La cavité générale est vaste, entièrement libre, sans mésenchyme ni dissépiments, doublée partout par le péritoine et contient un liquide périviscéral. Elle émet dans l'épaisseur des parois de la trompe de curieux diverticules, les *canaux cutanés*, constitués de la manière suivante. Ce sont des canaux longitudinaux, tapissés de péritoine, situés exactement sous les rangées longitudinales de papilles, entre le derme et la musculature (**1**, *fig.* 3, *cc.* et **2**, *fig.* 5 et 6, *s.*). A leurs extrémités ils se terminent en cul-de-sac aux limites de la trompe; le long de leur face interne, ils communiquent avec la cavité générale par des interstices (**2**, *fig.* 6, *f.*) situés entre les faisceaux circulaires de la musculature (*m. c.*) au niveau de chacune des papilles. C'est par là que passent le péritoine qui les tapisse et le liquide qui les remplit. De part et d'autre de chacun d'eux, se trouve un faisceau musculaire longitudinal (**2**, *fig.* 5, *ml'.*) situé en dehors de la musculature circulaire : ce sont les *muscles propres des canaux cutanés*.

Rétracteurs. — Sur la ligne circulaire où le pharynx se continue avec la paroi du corps, s'insère toute une couronne de puissants faisceaux musculaires (**1**, *fig.* 3) qui descendent en divergeant dans la cavité générale et vont s'insérer à la paroi du corps. Les uns, *courts*, se fixent à la face interne de la trompe; les autres, *longs* (*mcl. r.*), s'attachent à la paroi du corps proprement dit, vers sa partie moyenne. Les uns et les autres sont entièrement tapissés par le péritoine. Ils peuvent être conçus comme des faisceaux de la musculature longitudinale détachés de la

paroi du corps dans leur partie moyenne et s'étendant en droite ligne entre leurs deux insertions.

Système nerveux (**1**, *fig.* 3, 6 et 7 et **2**, *fig.* 1). — Le système nerveux est formé d'un *anneau péribuccal* sans renflements ganglionnaires (*fig.* 3 et 7, *an. n.*), un peu plus épais cependant du côté dorsal que ventralement, et d'un *cordon ventral* sans ganglions (*fig.* 7, *nv.*) qui descend jusqu'auprès de l'anus où il se termine par un petit renflement. Il est entièrement et partout en continuité immédiate avec l'épiderme (*fig.* 6, *ép.*) dont il dérive, situé même en dehors de cette minime assise conjonctive (*d.*) que d'aucuns interprètent comme une basale([1]).

Sa structure montre des cellules ganglionnaires, quelque peu plus abondantes là où devraient être des renflements ganglionnaires, entremêlées de fibrilles.

L'anneau péribuccal (*fig.* 7, *an. n.*) envoie des nerfs à la bouche et au pharynx sur lequel ils forment des filets longitudinaux (*n. ph.*) qui semblent unis par places par des filets circulaires. Du cordon ventral partent aussi des filets qui passent dans les interstices des faisceaux circulaires de la musculature et, sans former des cercles complets (comme le prétend Apel), se perdent après un certain trajet circulaire dans un réseau sous-cutané (*rn.*) contenant çà et là quelques cellules ganglionnaires et envoyant des filets aux organes tactiles de la peau.

Sens (**2**, *fig.* 2 et 5). — Il n'y a d'autres sens que celui du toucher, et il a pour organes les papilles de la trompe et du corps. Ces papilles sont formées par une saillie de l'épiderme et de la cuticule. L'épiderme reste cependant à une seule couche, mais ses cellules (*fig.* 2, *h.*) deviennent beaucoup plus élevées. Celles du centre de la papille sont très hautes et terminées chacune par une soie tactile. Le petit bouquet de soies sort par un orifice percé au sommet dans la cuticule. Nous venons d'indiquer comment ces organes sont innervés.

Appareil uro-génital. — Cet appareil est tout autrement constitué que chez les autres Géphyriens et chez notre type morphologique général. Il se présente sous la forme de deux glandes (**1**, *fig.* 3, *gl. g.*) symétriques, verticales, situées dans la partie inférieure de la cavité générale, latéralement et un peu ventralement et rattachées à la paroi par un long mésentère. Le long du bord opposé au mésentère règne un canal excréteur (*ovd.*) qui va s'ouvrir au *pore uro-génital* pair, décrit à propos de l'extérieur. Les glandes elles-mêmes sont formées de feuillets empilés. Chacun de ces feuillets est un sac glandulaire (**2**, *fig.* 4 et 7) sans communication directe avec les voisins, mais s'ouvrant dans le canal commun par deux canalicules qui suivent ses bords.

Pour bien comprendre la signification de l'appareil et de ses diverses

(1) On trouve même à la surface extérieure du corps, autour de la bouche, un fin et profond sillon circulaire qui plonge vers l'anneau nerveux, mais s'arrête avant de l'atteindre. Il y a là l'indice d'une sorte d'invagination épidermique qui rappelle celle du collier nerveux des Oursins.

parties il faut suivre son évolution que nous a fait connaître Schauinsland. Chaque organe est d'abord représenté, chez le jeune, uniquement par son canal excréteur qui s'ouvre au dehors et se termine en haut en cul-de-sac (**1**, *fig. 9*, *cd.*). Du côté opposé au mésentère, ce canal émet de petites houppes ramifiées (*fig. 10*, *v.*) dont les branches tubuliformes se terminent en cul-de-sac. Ces culs-de-sac terminaux sont formés de hautes cellules cylindriques, dont la base est à nu dans la cavité générale et dont le sommet se termine dans la cavité du tube par un long flagellum vibratile (*fig. 8*, *f.*). L'ensemble forme un petit appareil à flamme vibratile très semblable à celui des organes excréteurs des Plathelminthes et doué certainement des mêmes fonctions. Au delà de la flamme vibratile, l'épithélium a une membrane basale et se compose, sur une faible étendue, de cellules non ciliées, puis, dans tout le reste du parcours, de cellules faiblement ciliées. C'est à ce moment un appareil exclusivement excréteur. Mais, à mesure que l'animal grandit, se développent sur le tube principal, du côté du mésentère, des diverticules sacciformes superposés (*fig. 11*, *gl.g.*) qui en s'accroissant deviennent plus larges et plus plats et finalement forment les feuillets de la glande adulte (*fig. 12*, *gl.g.*). L'épithélium de ces diverticules se multiplie et forme les éléments sexuels (**2**, *fig.* 7, *ovl.*). Mais pendant ce temps la partie excrétrice située à l'opposé du mésentère, au lieu de grandir, s'arrête dans son développement et reste à l'état de rudiment insignifiant (*fig. 11*, *v.*).

Bien qu'à aucun moment l'appareil n'ait communiqué (sauf peut-être par des fissures intercellulaires entre les cellules flagellifères) avec la cavité générale, il est peut-être permis de le considérer comme un *organe segmentaire* modifié, plus semblable d'ailleurs aux cœcums ciliés des Géphyriens armés qu'à leurs organes segmentaires typiques.

Les organes sont semblables chez les deux sexes qui, comme toujours, sont séparés.

Développement. — On ne sait rien du développement.

Biologie. — L'animal vit dans les mers froides, sur les fonds de sable ou de vase où il se creuse des galeries au moyen de sa trompe qu'il projette violemment par la pression exercée par les muscles généraux sur le fluide cavitaire, et rétracte avec énergie au moyen de ses muscles rétracteurs. Il avale le sable ou la vase, digérant les particules assimilables qu'ils peuvent contenir. La maturité de ses éléments sexuels est successive et dure toute l'année. En mai et septembre, il renouvelle par une mue la couche externe de sa cuticule.

GENRES

Halicryptus (von Siebold) (fig. 1). C'est à peu de choses près notre type morphologique. Son caractère essentiel est négatif, c'est l'absence de branchies caudales ($0^m,01$ à $0^m,03$; côtes de Norvège, Spitzberg) [1].

[1] La trompe est courte et conique; les crochets pharyngiens situés à l'entrée de la bouche

Pl. 2.

PRIAPULIDA

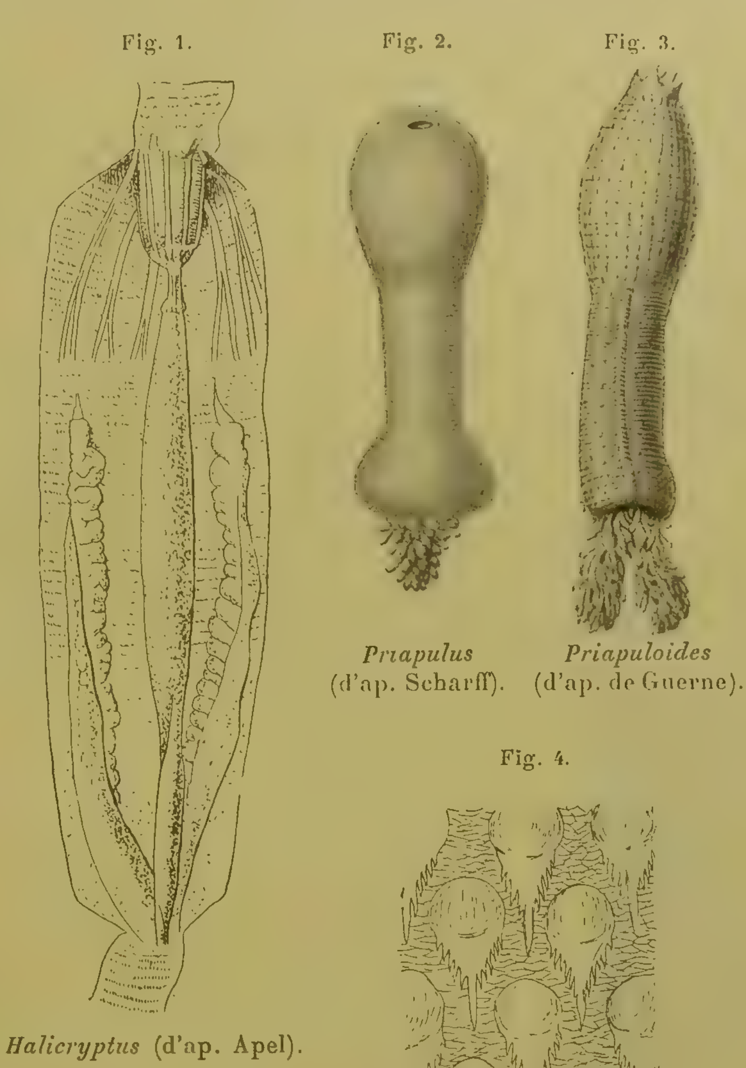
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

c., cuticule;
ec., épiderme;
f., fente formée par l'écartement des muscles circulaires;
h., élément nerveux de la papille cutanée;
i., interstices creusés dans la masse génitale;
l., lame rattachant le tronc nerveux ventral à l'épiderme;
m. c., muscles circulaires de la paroi;
mcl., muscles de la paroi;
m. l., muscles longitudinaux de la paroi;
m. l'., muscles longitudinaux propres aux canaux cutanés;
mst., mésentère suspendant les glandes génitales à la paroi du corps;
ovd., oviducte;
ovl., ovules;
p., papilles cutanées;
s., canal cutané;
s. n., tronc nerveux ventral.

Fig. 1. Coupe transversale du tronc nerveux ventral de *Priapuloides* (d'ap. Horst).
Fig. 2. Une papille cutanée portant une soie tactile (d'ap. Scharff).
Fig. 3. Structure des muscles (d'ap. Apel).
Fig. 4. Follicule testiculaire (d'ap. Horst). [La figure présente une ressemblance remarquable avec une ampoule excrétrice à flamme vibratile.]
Fig. 5. Coupe transversale de la paroi du corps et d'un canal cutané (im. Horst et Scharff).
Fig. 6. Aspect de la face interne de la paroi du corps dans la région des canaux cutanés (d'ap. Horst). Dans la partie inférieure de la figure on a enlevé les muscles de la paroi du corps (*m. c.* et *m. l.*) pour mettre à nu les muscles propres (*m. l'*) des canaux cutanés.
Fig. 7. Coupe transversale de l'organe génital (d'ap. Apel).


1
m.c
s n.
c
ec
l
2
h
c
ec
3
4
p
5
c
ec
m.c
s
m.l'
m.l
m c
m.l
f
s
6
s
p
m.l'
c
ec
mcl
mst
ovl
7
l
ovd

Priapulus (Lamarck) (fig. 2) diffère du type morphologique par la présence d'un volumineux appendice caudal inséré ventralement un peu au-dessus de l'anus et couvert de petits appendices. Cet appareil a la signification d'une branchie. Il est en effet creux et communique avec la cavité générale: le sang a accès par le pédoncule jusqu'au bout des ramifications qui sont formées d'une peau fine et permettent l'hématose; mais il n'est nullement ouvert au dehors comme on l'a cru (Ehlers) (0m,04 à 0m,05; côtes de Norvège, Groenland, Spitzberg, etc.) (1).



Halicryptus (d'ap. Apel).

Priapulus (d'ap. Scharff).

Priapuloides (d'ap. de Guerne).

Crochets cuticulaires de *Priapuloides* (d'ap. de Guerne).

Priapuloides (Koren et Danielssen) (fig. 3 et 4). Ce genre créé pour le *Priapulus bicaudatus* (Danielssen) se distingue des autres Priapules par le fait que le prolongement caudal est double et symétrique. Horst n'admet pas ce genre qu'il dit mal fondé, il le réunit au genre précédent (0m,08, 0m,10 avec les appendices; côtes de Norvège).

---

sont très développés et forment là un cercle de fortes dents; les anneaux du corps sont distincts, mais ne forment pas de saillie; les courts rétracteurs sont nombreux mais très courts, situés très haut et peu visibles, si bien qu'on les a niés; entre le pharynx et l'œsophage, des muscles détachés de la musculature longitudinale du tube digestif forment un manchon contractile qui aide aux rétracteurs de la trompe.

(1) La trompe est grosse, ovoïde; les anneaux du corps sont saillants; autour de l'anus sont des papilles volumineuses déterminées par des accumulations de cellules glandulaires; les rétracteurs des deux sortes sont très évidents; la musculature longitudinale du corps est disposée en faisceaux distincts; le tube digestif forme parfois des circonvolutions. L'appendice caudal est muni d'un sphincter à sa base; il est très mobile et partiellement rétractile. On a cherché (Lang) à l'assimiler à un prolongement ventral du corps, ce qui rendrait l'anus dorsal comme chez les Siponculides, mais cela est interdit par le fait que, chez *Priapuloides*, la branchie est double et révèle par là sa nature appendiculaire. L'animal se tient dans le sable, mais laisse émerger sa branchie.

2e Ordre

SIPONCULIDES. — *SIPUNCULIDA*

[*Sipunculidæ* (de Quatrefages)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 3 et 4 et fig. 5 a 7

Anatomie.

Extérieur. — Le corps est vermiforme (fig. 5), allongé, mesurant quelques centimètres de long et composé, comme chez les Priapulides, de deux parties, le *corps* proprement dit et la *trompe*. Le premier est lisse, d'apparence uniforme, de teinte ordinairement claire et souvent marqué d'un quadrillage dû aux faisceaux entrecroisés de la musculature. La trompe, de diamètre sensiblement moindre, représente une fraction notable (d'un quart à plus de la moitié) de la longueur totale; elle se continue avec le corps par une transition assez brusque; elle est de couleur plus sombre et garnie de petites *papilles* crochues plus ou moins apparentes. A l'extrémité supérieure de la trompe est la *bouche* entourée d'un cercle de dix à vingt tentacules (parfois jusqu'à trente et plus) courts, simples, non ramifiés (**3**, *fig. 1* et *2, tt.*). L'*anus* (*an.*) occupe une position inattendue : il est situé à l'union de la trompe et du corps du côté dorsal. Sur les parties latéro-ventrales de la trompe, vers sa base, se trouve une paire de petits *pores segmentaires*.

Fig. 5.

SIPUNCULIDA (*Sipunculus robustus*, Keferstein) (d'ap. Jourdan).

Fig. 6.

SIPUNCULIDA. Glande de la paroi du corps de *Sipunculus nudus* (d'ap. Jourdan).

Paroi du corps. — Ce sont les couches habituelles, mais avec quelques caractères particuliers. La *cuticule* est épaisse, chitineuse; sous l'*épiderme* formé d'une seule couche de cellules, le *derme* conjonctif est d'épaisseur notable et renferme dans son stroma des *cellules pigmentaires* plus nombreuses au niveau de la trompe, et des *glandules* (fig. 6) pluricellulaires dérivées des glandes unicellulaires épidermiques qui se

rencontrent concurremment avec elles. Ces glandules déterminent à la surface du corps et surtout de la trompe une petite saillie appréciable à l'œil nu. Les deux couches musculaires, circulaire externe (**3**, *fig. 4*, *mcl. c.*) et longitudinale interne (*mcl. l.*), sont l'une et l'autre formées de faisceaux distincts, volumineux, dont l'entrecroisement peut déterminer sur la partie moyenne du corps un quadrillage plus ou moins apparent, tandis qu'aux extrémités, les faisceaux se rapprochent en une couche continue. Il s'y ajoute sur la partie moyenne du corps une couche intermédiaire de *fibres obliques* à 45 degrés, entrecroisées dans deux sens perpendiculaires (*mcl. o.*). Le tout est tapissé par le *péritoine* cilié.

Tube digestif. — De la *bouche* (**3**, *fig. 1* à *3*, *b.*) part un *pharynx* inerme d'où suit un long et large *œsophage* rectiligne qui parcourt toute la trompe. L'*intestin*, sans former d'estomac distinct, descend jusqu'au fond de la cavité générale, remonte et va s'ouvrir à l'anus (*an.*). L'anse intestinale est très longue et ses deux branches descendante et ascendante sont contournées ensemble comme une vis à deux filets et de sens sénestre si l'on prend le bout inférieur du tortillon pour pointe de la vis. C'est seulement en approchant de l'anus que l'anse ascendante se sépare et se porte isolément vers l'anus. Cette portion isolée constitue le *rectum*. A sa base, se trouve un petit *diverticule cœcal* (*fig. 2*, *c.*). En arrivant à l'anus, le rectum porte une paire de *glandes anales* ramifiées (*gl. an.*). Sous le rapport de la *structure,* le tube digestif montre un épithélium interne (**4**, *fig. 3*), cilié très actif, une *couche péritonéale* externe, ciliée aussi comme le péritoine pariétal et deux couches musculaires comme sur le corps, mais disposées inversement, c'est-à-dire la circulaire en dehors et la longitudinale en dedans, ce qui devrait être l'inverse, si les couches du corps s'étaient simplement réfléchies en dedans comme l'épiderme et le péritoine. Dans toute la longueur de l'anse intestinale règne un fort sillon (*g.*) garni de cils plus développés et plus actifs que ceux du reste de la surface. Ce sillon commence par un petit cul-de-sac juste au point où cesse l'œsophage et se termine exactement au cœcum rectal.

Cavité générale et ses muscles. — La cavité générale, partout tapissée d'un épithélium péritonéal cilié, est, ici encore, très vaste. Elle ne s'étend cependant pas dans les tentacules dont la cavité est occupée par un canal dépendant d'un appareil circulatoire spécial. Elle contient un liquide où nagent deux sortes d'éléments, les uns simples leucocytes, les autres discoïdes, semblables aux hématies des Mammifères, mais incolores. Le liquide est mis en circulation par les cils péritonéaux suivant une direction assez régulière, ascendante le long de la face dorsale et descendante le long de la face ventrale [1]. Elle n'est pas entièrement libre, étant traversée, outre les muscles rétracteurs, par de nombreuses brides mus-

---

[1] Il existe chez le Siponcle, et on en trouvera la description à ce genre, un système de canaux cutanés communiquant avec la cavité générale, comparables à ceux que nous avons décrits chez les Priapulides et plus développés. Mais comme ils ne sont décrits dans aucun autre des nombreux genres de l'ordre, nous n'osons pas les attribuer au type morphologique.

culo-conjonctives (**3**, *fig. 1* à *3* et **4**, *fig. 2*, *t.*) qui se portent des parois aux divers organes qu'elle contient. Enfin, il y a un muscle spécial, dit fusiforme, situé dans l'axe d'enroulement de l'intestin et qui lui sert de moyen de fixité (*mcl. f.*).

Les *muscles rétracteurs* sont au nombre de quatre seulement, formant deux paires (parfois une seule), mais très développés (**3**, *fig. 2*, *3* et **4**, *fig. 2*, *4*, *5*, *mcl. r.*). Ils s'insèrent en haut autour de l'entrée du pharynx et en bas à la paroi du corps, au-dessous de la base de la trompe. En bas, ils sont très écartés, mais en haut, conservant à peu près la même largeur, ils se touchent presque, surtout les deux d'un même côté (dorsal et ventral droits, et dorsal et ventral gauches) ou même forment une gaîne complète autour de la base du pharynx.

Le *muscle fusiforme* (*mcl. f.*) est un faisceau assez volumineux qui s'insère en bas à l'extrémité inférieure du corps, monte dans l'axe d'enroulement de l'anse digestive à laquelle il fournit des points d'attache et, tantôt s'épuise dans la columelle de la spire intestinale, tantôt la parcourt tout entière et en ressort à l'extrémité supérieure sous la forme d'un mince faisceau qui s'attache à la paroi dorsale de la trompe, vers sa partie inférieure. Il sert à fixer la spire intestinale et atteint ce résultat même lorsqu'il s'épuise sans la traverser, car il la maintient en bas et celle-ci est maintenue en haut par l'œsophage et le rectum.

De nombreuses *brides pariéto-viscérales* conjonctivo-musculaires, très fines mais très solides, vont des parois à l'anse digestive et aux organes segmentaires pour les maintenir en place.

Appareil circulatoire. — On donne improprement ce nom à un appareil qui ne fait nullement circuler un liquide nutritif et respiratoire, mais qui constitue simplement un système mécanique destiné à produire la turgescence des tentacules. Il se compose de trois parties : un anneau péripharyngien, un cœcum contractile (parfois double) et les canaux tentaculaires. *L'anneau péripharyngien* (**3**, *fig. 2* et *5*, *av.*) est un canal annulaire autour du pharynx, sous la gaîne musculaire que lui forment les extrémités supérieures des rétracteurs. Il est aplati mais assez développé en hauteur. — Le *cœcum contractile* (*vd.*) est un canal vasculaire qui part du bord inférieur de l'anneau précédent, descend accolé à la face dorsale de l'œsophage et, arrivé vers le milieu de sa hauteur, se termine en cul-de-sac. Ce canal est large, un peu aplati d'avant en arrière ([1]). — Les *canaux tentaculaires* (*v. tt.*), en même nombre que les tentacules, partent en cercle du bord supérieur de l'anneau et montent dans les tentacules au bout desquels ils se terminent en cul-de-sac. Ils sont fins et n'occupent guère que la moitié du diamètre de ceux-ci.

L'appareil est formé de parois épaisses, musculeuses surtout sur le

---

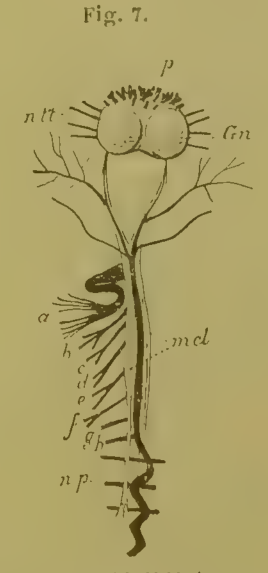
(1) Il y a quelquefois un second cœcum contractile ventral (*v. v.*) et c'est le cas que nous avons figuré comme étant le plus complet. Cela est cependant exceptionnel et la majorité des genres et des espèces n'a que le cœcum dorsal. Pour rétablir le type morphologique, il suffit de supprimer par la pensée le cœcum ventral.

cœcum contractile; elles sont tapissées intérieurement d'un épithélium dont certaines cellules sont vibratiles et revêtues extérieurement (sauf bien entendu les canaux tentaculaires) par l'épithélium péritonéal cilié; sa cavité est traversée çà et là, à maintes places, par de petites brides. Il contient un liquide analogue à celui de la cavité générale bien que cependant il n'ait aucune communication avec elle ([1]).

Structure des tentacules. — Les tentacules ont sur la coupe (**4**, *fig. 1*) une forme ovale, le gros bout tourné en dehors; leur structure est la même que celle de la paroi du corps, mais avec des modifications importantes. L'épaisse *cuticule* se réduit à un mince vernis; l'*épiderme* est formé de petites cellules ciliées (*epd.*); la *couche dermique* (*d.*) est (relativement) très épaisse; les *couches musculaires* (*mcl.*) se réduisent à des faisceaux longitudinaux fins mais nombreux, disposés en cercle autour du *canal tentaculaire* qui occupe dans l'axe de l'organe la même position que la cavité générale dans le corps. Nous avons dit déjà que ce canal (*v. tt.*) ne forme guère que la moitié du diamètre total. Il y a, en outre, un *nerf tentaculaire* (*n.*) situé dans la couche conjonctive du côté externe.

Système nerveux. — Le système nerveux (fig. 7) est beaucoup plus différencié que dans le type général en ce sens qu'il présente un cerveau distinct et qu'il se sépare de l'épiderme pour devenir même, sur une partie de son parcours, libre dans la cavité générale. Il se compose d'un cerveau, d'un collier périœsophagien, d'un cordon ventral et de nombreux nerfs. Le *cerveau* (**3**, *fig. 2* et *3* et **4**, *fig. 5*, *Gn.*) se compose d'un ganglion bilobé situé en arrière du pharynx et de l'anneau vasculaire, entre les deux muscles rétracteurs dorsaux, libre par conséquent dans la cavité générale, mais recouvert naturellement d'une couche d'épithélium péritonéal. Il est formé de fibrilles au centre et de cellules à la périphérie. Le *collier périœsophagien* (**3**, *fig. 2*, *c.n.*) est libre aussi dans la cavité générale et revêtu de péritoine. Il part du cerveau, entoure lâchement et obliquement le cœcum contractile et l'œsophage, passant en dehors de ces organes et en dedans des rétracteurs et, assez bas sur la face antérieure de la trompe (*n. v'.*), rejoint la paroi ventrale où il se continue avec le cordon ventral (*n. v''.*). Le *cordon ventral* parcourt toute la longueur du corps jusqu'à son extrémité. Il est libre aussi et entouré par le péritoine dans tout son trajet dans la trompe. Mais à

Fig. 7.



SIPUNCULIDA
Système nerveux de *Sipunculus*.
(d'ap. Andreæ).
a., **b.**, etc..., nerfs de la paroi; **Gn.**, cerveau **mcl.**, muscles; **n. tt.**, nerfs tentaculaires; **p.**, digitations (V. p. 21.)

([1]) Les globules discoïdes ont parfois une teinte rosée. On ne peut manquer d'être frappé de la ressemblance de cet appareil avec celui des Synaptes, le cœcum contractile représentant la vésicule de Poli.

la base de celle-ci, il rejoint la paroi du corps, chemine enchâssé dans son épaisseur, entre deux muscles longitudinaux, et le péritoine passe au devant de lui sans l'entourer. Il est parcouru par un sillon médian le long de sa face postérieure comme s'il était formé de deux cordons soudés. Il ne présente aucun renflement ganglionnaire, mais contient de nombreuses cellules ganglionnaires accumulées surtout dans l'encoche qui sépare ses deux renflements. Le reste est fibrillaire. Les *nerfs* partent les uns du cerveau, les autres du collier, d'autres enfin, beaucoup plus nombreux, du cordon ventral. Il y a d'abord des *nerfs tentaculaires* (**3**, *fig. 5*, *n.tt.*) naissant en partie du cerveau, en partie de l'origine du collier (nous avons décrit leur situation dans les tentacules), puis des *nerfs viscéraux* qui, nés du cerveau, se jettent sur le pharynx et l'entourent d'un collier (*a. n.*) d'où part un plexus qui descend dans l'épaisseur des tuniques du tube digestif (vu seulement chez *Sipunculus*); puis deux paires de *nerfs des rétracteurs* qui viennent du collier et se rendent à ces muscles; enfin, du cordon ventral partent de nombreuses paires de *nerfs* pour les *parois de la trompe* et *du corps*. Les premiers suivent d'abord un certain trajet dans la cavité générale pour se rendre à la paroi de la trompe à laquelle ils rattachent lâchement le cordon ventral; les seconds sont, dès leur origine, contenus dans l'épaisseur des parois du corps. Les uns et les autres cheminent entre les deux couches musculaires, formant des anneaux complets d'où partent des filets qui se rendent dans le derme où ils forment un plexus (1).

Organes segmentaires (**3**, *fig. 1* à *3*, *sg.*). — Il en existe une paire. Ils sont situés dans la partie inférieure de la trompe où se trouvent leur pavillon vibratile et le court canal par lequel ils débouchent au dehors; mais leur cul-de-sac se prolonge dans la partie supérieure du corps. Tout ce que nous avons dit à propos du type général sur la structure et le rôle de ces organes s'applique entièrement ici.

Organes reproducteurs. — Il en est de même des organes sexuels (*gtx.*) qui sont entièrement conformes à ceux de notre type général. Ils forment au niveau de l'insertion inférieure des rétracteurs ventraux des franges saillantes dans la cavité générale. Les œufs sont entourés d'un follicule formé par des cellules sœurs qui n'ont point grandi. Les produits ne mûrissent que dans l'organe segmentaire.

Physiologie.

L'animal se rencontre dans toutes les mers; il vit dans les fentes des rochers ou, plus souvent, dans le sable qu'il fouille énergiquement avec

(1) **Sens.** — On a considéré comme organes sensitifs certaines des glandes cutanées décrites plus haut, en particulier celles de la région supérieure du corps, en se fondant sur ce qu'elles reçoivent par leur base des filaments qui sont peut-être nerveux et que leurs cellules se terminent parfois par une sorte de bâtonnet (qui pourrait bien n'être qu'un produit de sécrétion). Il y a bien, en outre, dans certains genres, des organes sensitifs particuliers, mais aucun qui soit assez généralement réparti pour que sa description puisse prendre place ici.

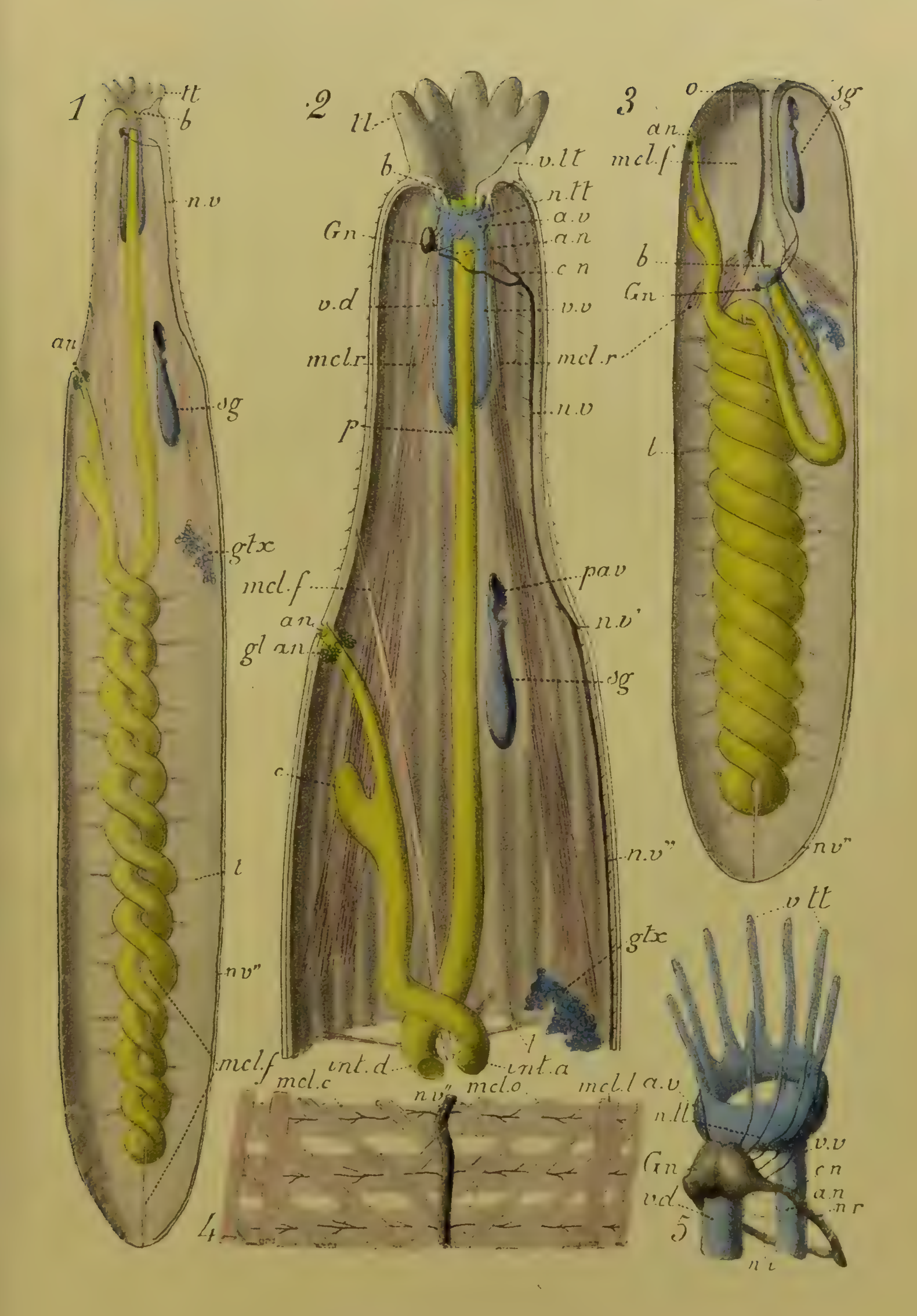


SIPUNCULIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
a. n., anneau nerveux viscéral;
a. v., anneau vasculaire;
b., bouche;
c. n., collier nerveux;
G. n., ganglions cérébroïdes;
gl. an., glandes anales;
gtx., glande génitale;
int. a., portion ascendante de l'intestin;
int. d., portion descendante de l'intestin;
mcl. c., muscles circulaires;
mcl. f., muscle fusiforme;
mcl. l., muscles longitudinaux;
mcl. o., muscles obliques;
mcl. r., muscles rétracteurs;
n. i., nerf intestinal;
n. tt., nerfs tentaculaires;
n. v., tronc nerveux ventral dans la région de la trompe;
n. v'., point où le tronc nerveux ventral se met en rapport avec la paroi;
n. v''., tronc nerveux ventral accolé à la paroi du corps;
o., orifice d'invagination de la trompe;
p., point où le péritoine de l'intestin se réfléchit sur l'appareil circulatoire;
pav., pavillon de l'organe segmentaire;
sg., organe segmentaire;
t., tractus périintestinaux;
tt., tentacules;
v. d., vaisseau dorsal;
v. tt., vaisseaux tentaculaires;
v. v., vaisseau ventral.

Fig. 1. Disposition générale des organes internes dans l'état d'extension complète du corps et de la trompe (Sch.).
La paroi du corps a été enlevée du côté droit jusqu'au plan sagittal.
Fig. 2. Détail de l'extrémité supérieure de la figure 1 (Sch.).
Fig. 3. Disposition générale des organes internes dans l'état de contraction complète (Sch.).
La paroi du corps a été enlevée du côté droit jusqu'au plan sagittal.
Fig. 4. Rapports des couches musculaires de la paroi du corps et du système nerveux (im. Andreæ).
Fig. 5. Système nerveux central et appareil circulatoire (Sch.).


1
tt
b
n.v
an
sg
gtx
l
nv"
mcl.f
2
tt
b
v.tt
n.tt
a.v
Gn
a.n
c n
v.d
v.v
mcl.r
mcl.r
n.v
p
pav
mcl.f
an.
n.v'
gl an.
sg
c
n.v"
gtx
l
int.d
int.a
3
o
sg
an.
mcl.f
b
Gn
mcl.r
l
nv"
4
mcl.c
nv"
mcl.o
mcl.l
5
v tt
a.v
n.tt
v.v
Gn
c n
v.d
a.n
n r

sa trompe. Celle-ci est entièrement rétractile et, lorsqu'elle est dans l'état de rétraction maxima, l'anus lui-même se trouve caché. En se rétractant, elle s'invagine en doigt de gant, mais non jusqu'au bout, et, au fond de l'invagination, la région buccale et les tentacules restent dans la situation normale. Cette rétraction maxima est une attitude de défense dans laquelle l'animal contracte tous ses muscles et, comprimant le liquide, se met dans un état de rigidité remarquable et tout à fait caractéristique. Si, continuant à se contracter ainsi, il relâche ses rétracteurs, sa trompe se dévagine. A l'état d'extension il agite ses tentacules et s'aide de leurs mouvements pour introduire dans sa bouche le sable et se nourrir des particules assimilables qui s'y trouvent mêlées. Nous avons vu que le liquide cavitaire est mis en circulation par les cils péritonéaux, montant le long du dos et descendant le long du ventre. L'appareil circulatoire ne sert qu'à l'érection des tentacules et ne saurait contribuer à la respiration étant données la faible surface des tentacules et l'épaisseur de leurs parois. La peau non plus, avec son épaisse cuticule, ne peut guère permettre les échanges osmotiques et il semble (Shipley) que le tube digestif seul puisse remplir les fonctions d'organe respiratoire. Peut-être la gouttière intestinale permet-elle à un courant d'eau de traverser le tube digestif malgré l'encombrement du sable qui le remplit, un peu à la manière du siphon des Oursins. Pour l'excrétion, nous n'avons rien à ajouter à ce que nous en avons dit à propos du type général.

Développement.

(**Pl. 4**, *fig. 6 à 12*)

La *segmentation* est (du moins dans le seul cas où elle ait été observée) inégale(¹) et conduit à une *blastula* renfermée dans une épaisse *membrane vitelline* (*mb. v.*) et constituée par trois sortes de cellules : 1° des *cellules ectodermiques* (*ect.*) formant l'hémisphère supérieur ou apical; 2° des *cellules endodermiques* (*end.*) formant la presque totalité de l'hémisphère inférieur; 3° une très grosse *cellule mésodermique* (*ms.*) qui achève de fermer la blastosphère au centre de laquelle est une petite cavité de segmentation. La *gastrula* semble résulter d'une invagination combinée à un envahissement épibolique de l'ectoderme. Elle présente au pôle apical un petit groupe de cellules ectodermiques munies de quelques longs cils flagelliformes et qui constituent la *plaque syncipitale* (*sy.*). Les autres cellules ectodermiques portent de courts cils, et tous ces cils, passant par des pores de la membrane vitelline,

(¹) Le développement des Géphyriens n'a été étudié que dans deux genres, *Phascolosoma* et *Sipunculus* et, dans aucun des deux, il n'a été complètement suivi. C'est chez le premier seul que l'on a vu la segmentation inégale; chez lui, l'ectoderme forme simplement et directement l'épiderme de l'embryon et il n'y a pas d'enveloppe amniotique. Nous ferons connaître plus loin les particularités de sa larve, mais nous devons emprunter au Siponcle le développement de notre type parce que, seul, il a été suivi, par Hatchek, d'une manière suffisamment détaillée.

font saillie au dehors et permettent à la larve de nager. Le blastopore, très large, occupe le pôle opposé et l'on remarque que du côté, dès maintenant caractérisé comme dorsal, où est la cellule mésodermique, invaginée aussi, une cellule ectodermique a pris part également à l'invagination. C'est là le commencement d'un phénomène qui va s'accentuer aux stades suivants et donner naissance, sous l'*ectoderme primitif*, à une lame ectodermique, la *plaque dorsale*, qui va se détacher de l'ectoderme primitif, s'étendre sous lui dans tous les sens et, peu à peu, se substituer à lui, le réduisant à une enveloppe embryonnaire appelée la *membrane séreuse* (*am.*) et devenant lui-même l'*ectoderme définitif* (*ect.*). Dès que la plaque dorsale s'est détachée d'elle, cette membrane séreuse se referme de manière à envelopper tout l'embryon (**4**, *fig. 9*); elle continue à porter les cils vibratiles locomoteurs. Il est un point cependant où l'ectoderme primitif persiste et n'est pas remplacé par le feuillet issu de l'extension de la plaque dorsale. C'est la plaque syncipitale. Celle-ci se détache de l'ectoderme primitif et, lorsqu'elle est atteinte (ce qui a lieu assez tardivement) par la plaque dorsale (**4**, *fig. 10*), elle se soude à elle pour faire partie de l'ectoderme définitif (**4**, *fig. 11*); mais ses cellules très élevées continuent néanmoins à faire partie de la surface, et la membrane séreuse s'arrête autour d'elle, percée par elle d'un trou rond qu'elle ferme comme un bouchon.

L'envahissement de la plaque dorsale est progressif et assez lent; il ne se termine que peu avant l'éclosion et, pendant qu'il se poursuit, prennent place les autres phénomènes du développement.

Du côté du *mésoderme*, la cellule primitive se divise d'abord en deux, qui passent à l'intérieur de la cavité de segmentation et se placent symétriquement à droite et à gauche du plan sagittal. Là, chacune d'elles se multiplie (**4**, *fig. 10*, *ms.*) et donne une lame qui plus tard se scindera en deux feuillets l'un *splanchnopleural*, l'autre *somatopleural*, séparés par la cavité péritonéale.

Du côté de l'*endoderme*, le blastopore se ferme après avoir été fortement refoulé ventralement et vers le haut par l'accroissement de la plaque dorsale qui ne se sépare de lui qu'au moment de sa fermeture (**4**, *fig. 10*). L'endoderme constitue, à ce moment, un sac sans communication avec le dehors. Mais bientôt une invagination ectodermique (de l'ectoderme définitif) qui se fait au-dessous de la plaque syncipitale du côté ventral, à peu près au point où le blastopore s'était fermé, forme un *stomodæum* (**4**, *fig. 11*, *b.*) qui donne naissance non seulement à la *bouche*, mais au pharynx et à deux diverticules ventraux, dont l'un glandulaire est destiné à disparaître chez l'adulte. Au point diamétralement opposé, une autre invagination donne l'*anus* (*an.*). Cet orifice est donc, dès son origine, dorsal, et il le deviendra de plus en plus, ultérieurement. Entre les deux, le sac endodermique s'allonge et commence à se diviser en régions et à se contourner en même temps qu'il se garnit de cils.

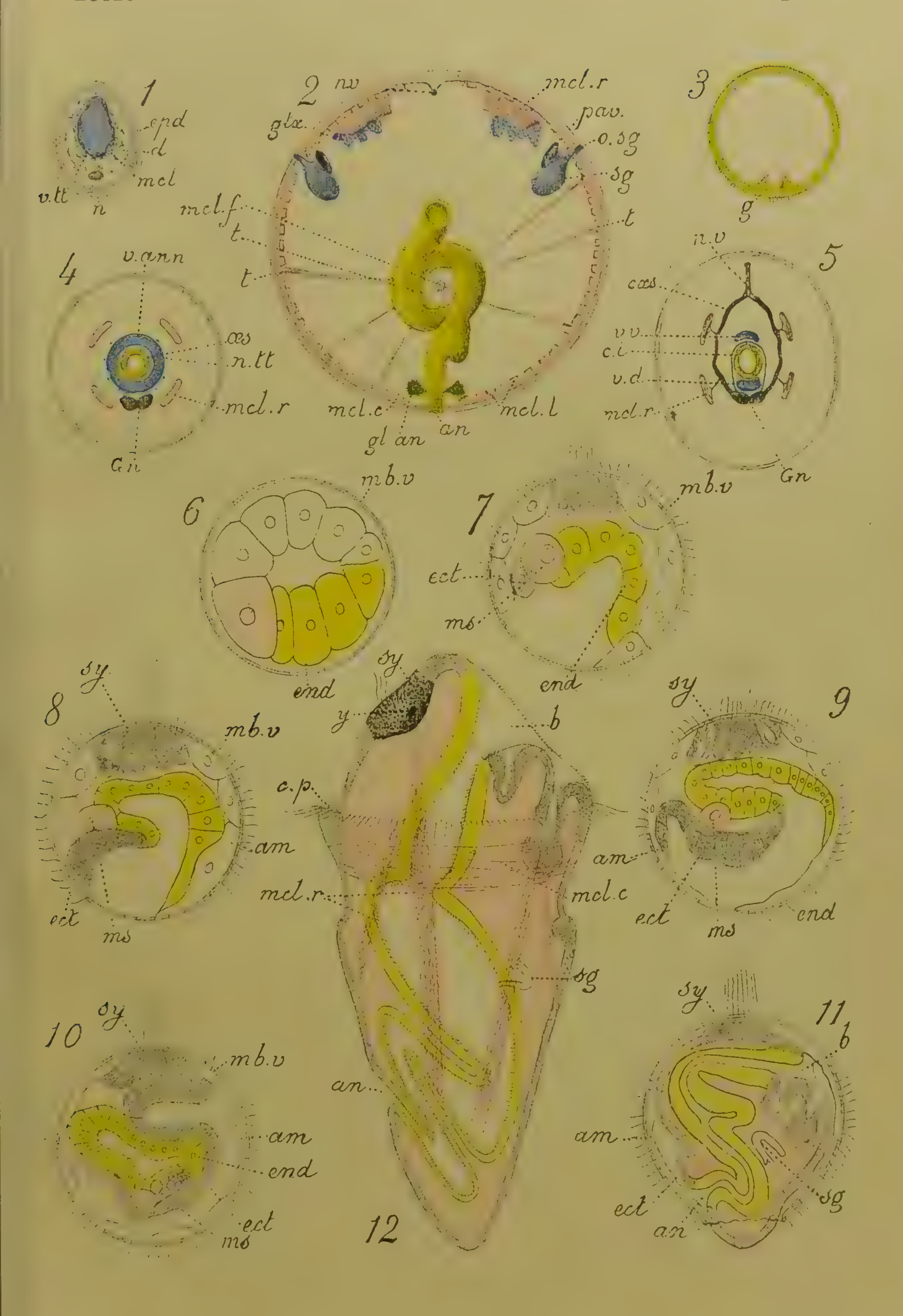
Pl. 4.

SIPUNCULIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
am., amnios;
b., bouche;
c. i., collier nerveux intestinal;
c. œs., collier nerveux périœsophagien;
c. p., cercle cilié;
d., derme;
ecl., ectoderme;
end., endoderme;
épd., épiderme;
g., gouttière intestinale;
gl. an., glandes anales;
Gn., ganglions cérébroïdes;
gtx., glandes génitales;
mb. v., membrane vitelline;
mcl., muscles;
mcl. c., muscles circulaires;
mcl. f., muscle fusiforme;
mcl. l., muscles longitudinaux;
mcl. r., muscles rétracteurs;
ms., mésoderme;
n., nerf du tentacule;
n. tt., nerfs tentaculaires;
n. v., tronc nerveux ventral;
œs., œsophage;
o. sg. orifice de l'organe segmentaire;
pav., pavillon de l'organe segmentaire;
sg., organe segmentaire;
sy., plaque syncipitale;
v. d., vaisseau dorsal;
v. tt., vaisseau tentaculaire;
v, v., vaisseau ventral;
y., tache oculaire.

Fig. 1. Coupe transversale d'un tentacule (Sch.).
Fig. 2. Coupe transversale du corps au niveau de l'anus et des pores segmentaires (Sch.)
Fig. 3. Coupe transversale de l'intestin (Sch.)
Fig. 4. Coupe transversale au niveau de l'anneau vasculaire (Sch.).
Fig. 5. Coupe transversale parallèle au collier nerveux (Sch.).
Fig. 6 à 12. Développement (im. Hatschek).
Fig. 6. Blastula, dont les cellules se sont différenciées en ectodermiques, mésodermiques et endodermiques.
Fig. 7. Formation de l'amnios et de la plaque syncipitale, et invagination de l'endoderme.
Fig. 8. L'invagination de l'endoderme s'accentue, l'ectoderme définitif commence à se former et les cellules mésodermiques ont gagné la cavité de segmentation.
Fig. 9. Les mêmes phénomènes s'accentuent et l'amnios commence à se fermer.
Fig. 10. Le blastopore s'est fermé et la vésicule endodermique est entièrement contenue dans la cavité de segmentation. Le mésoderme commence à proliférer.
Fig. 11. L'ectoderme définitif a englobé complètement l'endoderme et le mésoderme et s'est soudé par ses bords à la plaque syncipitale. La bouche et l'anus se sont percés et l'organe segmentaire est apparu. L'embryon perce l'amnios et la membrane vitelline.
Fig. 12. Larve.


1
epd
d
mcl
v.tt
n
2
nv
mcl.r
glx.
pav.
o.sg
sg
mcl.f
t
t
t
mcl.c
gl an
an
mcl.l
3
g
4
v.ann
œs
n.tt
mcl.r
Gn
5
n.v
œs
v.v
c.i
v.d
mcl.r
Gn
6
mb.v
end
7
mb.v
ect
ms
end
8
sy
mb.v
am
ect
ms
9
sy
am
ect
ms
end
sy
y
b
c.p.
am
mcl.r
mcl.c
sg
an
12
10
sy
mb.v
am
end
ect
ms
11
sy
b
am
sg
ect
an

Aux dépens du feuillet somatique du mésoderme, se forme une paire d'*organes segmentaires* (*sg.*) situés assez bas au-dessous de la bouche et par conséquent non céphaliques, formés d'un simple canal en trompette, cilié, contourné et s'ouvrant par l'extrémité étroite au dehors, par l'extrémité évasée dans la cavité générale. Enfin, une rangée horizontale de cellules ectodermiques développe au-dessous de la bouche une *couronne ciliaire postorale* (**4**, *fig. 12*, *c. p.*). Tout est prêt à ce moment pour l'éclosion qui a lieu par rupture des membranes vitelline et séreuse au pôle aboral. La larve en sort en conservant les cils de sa plaque syncipitale qui se dégagent des orifices de la membrane vitelline par lesquels ils passaient.

La larve, qui déjà avant l'éclosion avait commencé à devenir piriforme, s'allonge alors beaucoup; un étranglement situé au-dessous de son cercle postoral sépare la tête du tronc; la plaque syncipitale est refoulée vers le dos par la bouche qui devient terminale. Elle montre une double tache pigmentaire (*y.*) faisant sans doute fonction d'œil. Dès ce moment apparaissent, aux dépens du mésoderme somatique, les *rétracteurs* (*mcl. r.*) qui s'insèrent en bas au niveau de l'anus et un fort muscle annulaire (*mcl. c.*) situé au-dessus du cercle ciliaire.

Cette larve n'est pas sans analogie avec la larve trochophore des Annélides. Mais elle est plus parfaite et par toute sa structure se rapproche déjà du Géphyrien adulte [1].

Déjà à ce stade elle peut rétracter sa tête et la protéger par la contraction du muscle annulaire qui ferme au-dessus d'elle l'orifice d'invagination [2].

La transformation en adulte a lieu progressivement et est principalement caractérisée par trois phénomènes : le *développement du système nerveux*, les *modifications de la région céphalique* et l'*allongement de la région postanale du corps*.

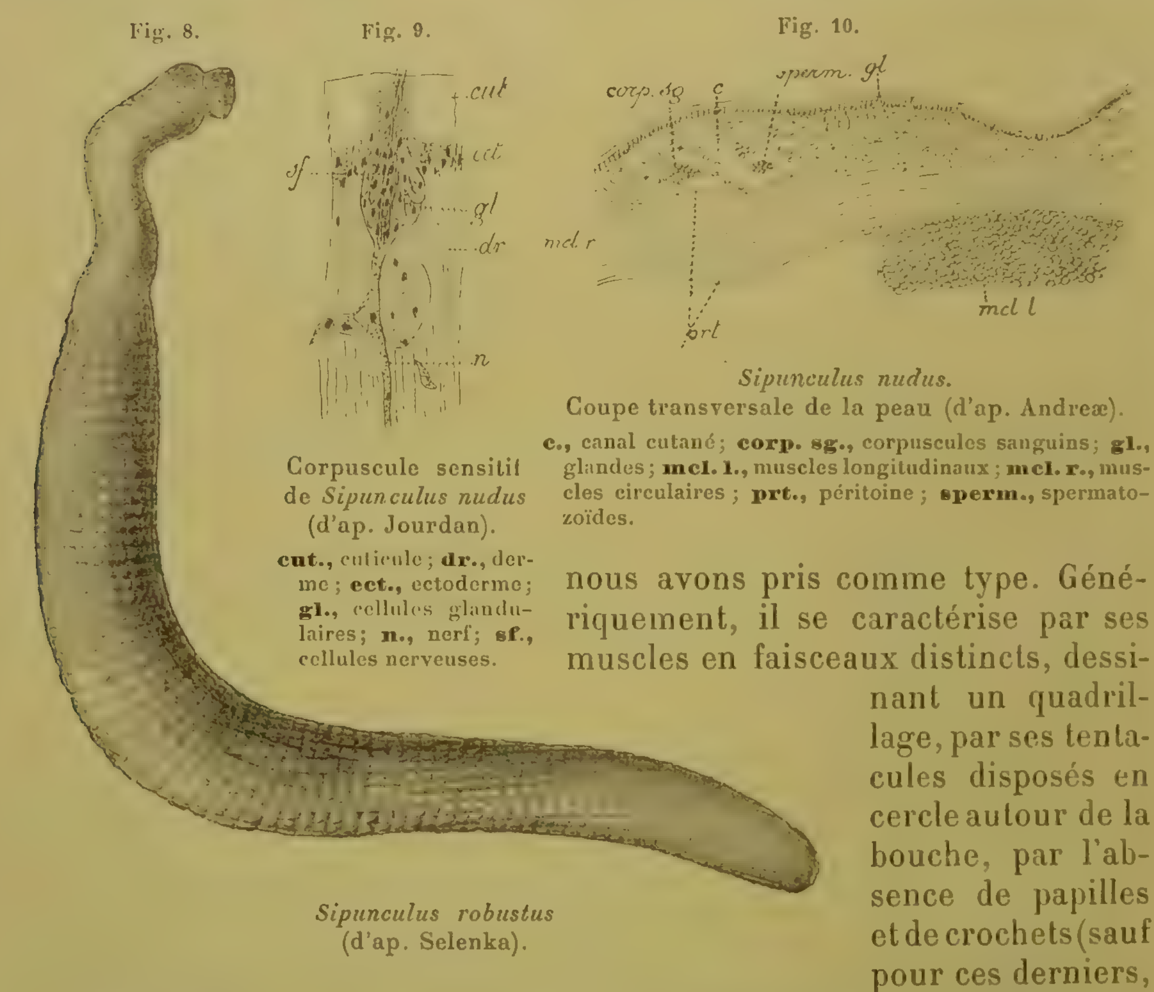
Le *cerveau* se développe aux dépens de la plaque syncipitale et ses taches oculiformes s'atrophient (en général du moins, mais pas chez *Sipunculus* qui garde un œil à l'état adulte); le *cordon ventral* se forme par un épaississement de l'épiderme ventral; les *connectifs* naissent de l'extrémité supérieure du cordon ventral et vont rejoindre le cerveau, se développant ainsi en sens inverse de la direction habituelle. La *couronne postorale* et les *cils* du bouquet syncipital disparaissent, la bouche devient tout à fait terminale, les *tentacules* se développent autour d'elle par de petites évaginations et les organes accessoires du pharynx s'atrophient. Enfin, le corps s'allonge beaucoup et l'anse intestinale descend

(1) Elle n'a pas ici (Siponcle) de cercle cilié préoral, mais il y en a un chez *Phascolosoma*.
(2) La larve du Phascolosome est d'aspect sensiblement différent. Elle se distingue, outre la forme, par une couronne ciliaire préorale, par des crochets situés sur le bourrelet qui forme la couronne postorale et par deux paires (puis trois) de soies ectodermiques rigides quelque peu comparables à celles des Annélides et situées symétriquement sur les côtés du tronc.

dans son diverticule postanal. On voit par ce développement combien le nom de *trompe* est défectueux pour caractériser une partie qui est, au contraire, la portion principale du corps, tandis que le *tronc* résulte d'un accroissement secondaire du diverticule postanal. L'appareil circulatoire se creuse *in situ* dans le mésoderme; ses globules proviennent de cellules péritonéales détachées; les organes segmentaires forment le diverticule sacciforme qu'ils portent à l'état adulte, et tous les autres détails de la structure s'achèvent enfin sans qu'il soit besoin d'insister pour être compris.

GENRES

Sipunculus (Linné) (fig. 7 à 10). C'est à peu de choses près l'animal que



Sipunculus robustus (d'ap. Selenka).

Corpuscule sensitif de *Sipunculus nudus* (d'ap. Jourdan).

cut., cuticule; **dr.**, derme; **ect.**, ectoderme; **gl.**, cellules glandulaires; **n.**, nerf; **sf.**, cellules nerveuses.

Sipunculus nudus. Coupe transversale de la peau (d'ap. Andreæ).

c., canal cutané; **corp. sg.**, corpuscules sanguins; **gl.**, glandes; **mcl. l.**, muscles longitudinaux; **mcl. r.**, muscles circulaires; **prt.**, péritoine; **sperm.**, spermatozoïdes.

nous avons pris comme type. Génériquement, il se caractérise par ses muscles en faisceaux distincts, dessinant un quadrillage, par ses tentacules disposés en cercle autour de la bouche, par l'absence de papilles et de crochets (sauf pour ces derniers, *S. australis*) et par la présence d'un deuxième cœcum contractile de l'appareil circulatoire, semblable au cœcum dorsal, mais situé en avant de l'œsophage (Grande taille (*); toutes les mers) (1).

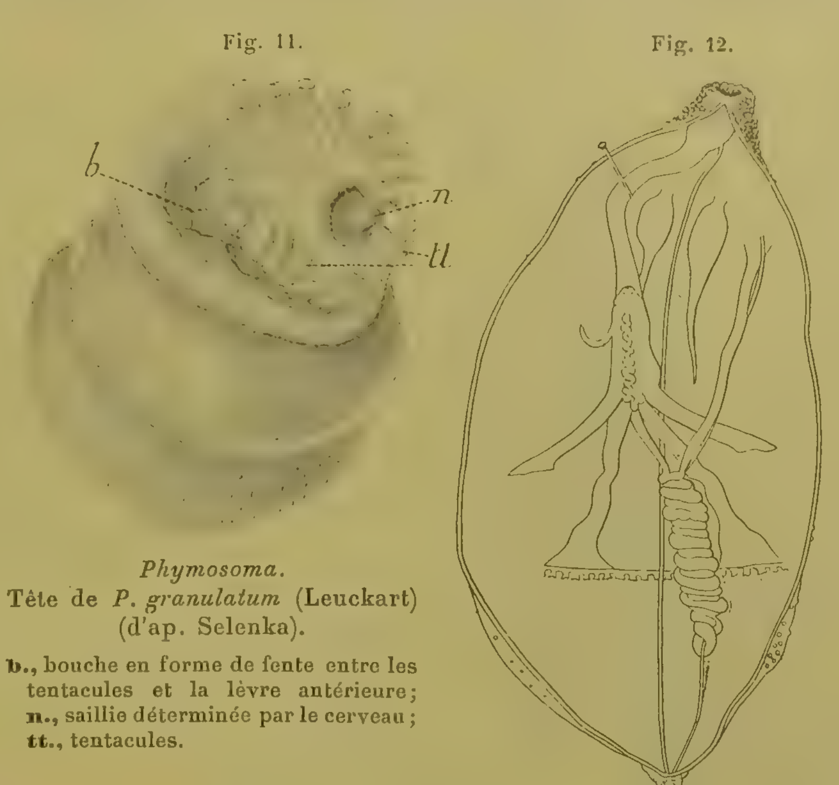
(1) Quelques autres particularités remarquables sont à signaler : les canaux sous-cutanés, les organes annexes du cerveau et les urnes. — Les *canaux sous-cutanés* (fig. 10) sont compa-

(*) Dans tous ces genres, grande taille signifie 10 à 20 centimètres
— — petite — — 1 à 3 centimètres
— — moyenne — — entre les deux.

Phallosoma (Levinsen) n'est qu'un *Sipunculus* à tentacules lobés ou plumeux, à corps divisé en deux parties, une supérieure plus grande, quadrillée, une inférieure lisse, brillante (Mers Arctiques).

Phascoloma (Sars) n'est qu'une espèce de *Sipunculus*.

Phymosoma (de Quatrefages, *emend.* Selenka et de Man) (5, *fig. 1* et fig. 11 à 14) se rapproche beaucoup du précédent mais en diffère, outre quelques caractères secondaires (papilles sur le corps, crochets sur la trompe), par la conformation très spéciale de la région buccale (fig. 11 et 13). A une certaine distance au-dessous de la bouche (*b.*) est un repli cutané circulaire complet (*clr.*) qui remonte encapuchonner la tête comme un prépuce (d'où le nom du genre). Les tentacules (*tt.*) forment un cercle incomplet (4/5 de circonférence) non autour de la bouche, mais en arrière de celle-ci, et ils sont soudés à leur base en



Phymosoma. Tête de *P. granulatum* (Leuckart) (d'ap. Selenka).

b., bouche en forme de fente entre les tentacules et la lèvre antérieure; **n.**, saillie déterminée par le cerveau; **tt.**, tentacules.

Phymosoma. Organisation interne de *P. varians* (d'ap. Shipley).

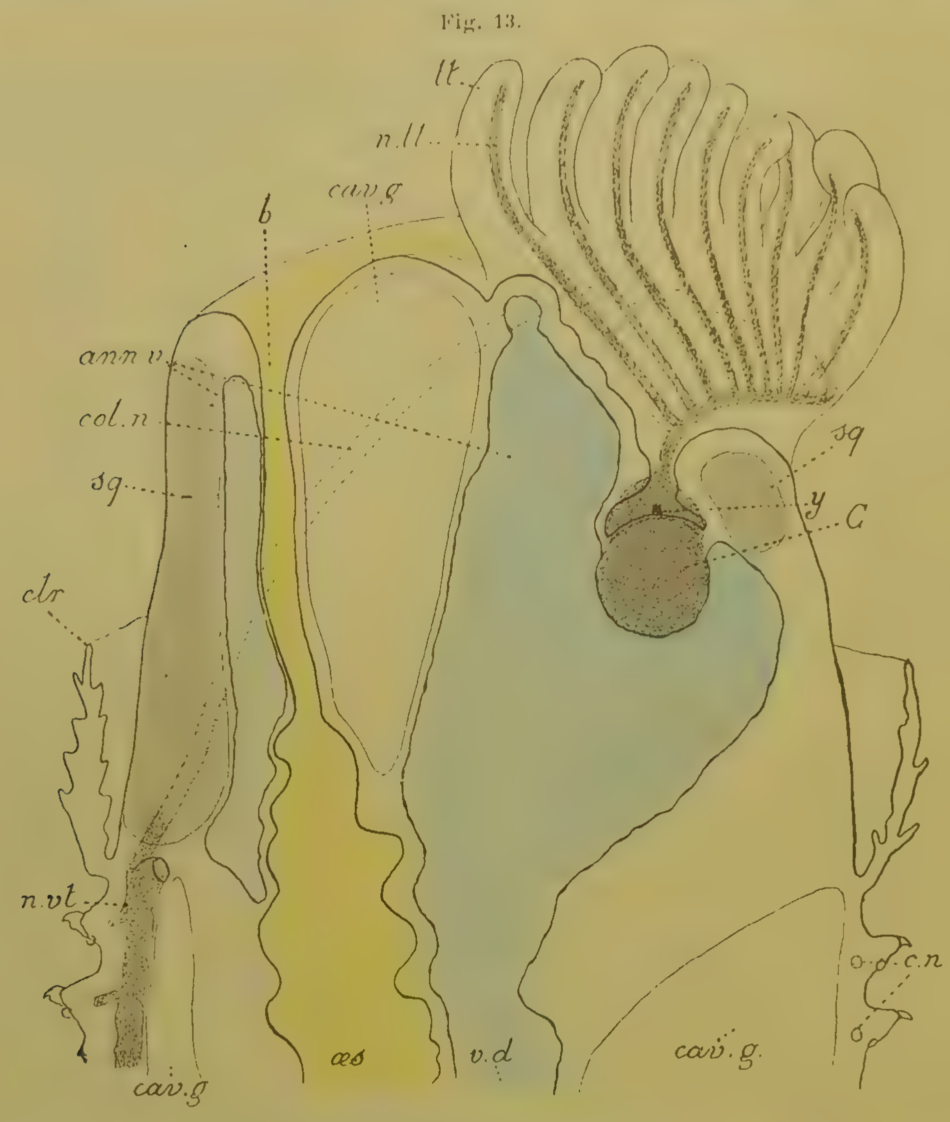
---

rables à ceux que nous avons décrits dans la trompe des Priapulides, mais ils s'étendent ici dans la région somatique également. Ils sont situés dans le derme au niveau des interstices, entre les muscles longitudinaux, et communiquent avec la cavité générale par des ouvertures cachées sous le bord des muscles longitudinaux, tantôt d'un côté, tantôt de l'autre. Les œufs tombant ici dans la cavité générale avant d'arriver aux organes segmentaires s'y engagent souvent. On a émis l'idée qu'ils pouvaient servir à la respiration en rapprochant le liquide cavitaire de la surface.

Le *cerveau* (fig. 7) est garni, à sa partie supérieure, de *digitations* ramifiées, formées de cellules noyées dans le tissu conjonctif. Vogt et Yung auraient trouvé sur ces digitations des *cupules ciliées* et les considèrent en raison de ce fait comme des organes sensitifs fournissant des sensations relatives au liquide de la cavité générale [?]. Leurs fonctions et leur signification sont, en réalité, également inconnues. En avant de ces digitations, la face supérieure du cerveau est coiffée par le fond élargi d'un petit *canal* invaginé qui s'ouvre d'autre part par un minime orifice entre les deux tentacules les plus dorsaux. Ce canal (V. *Phymosoma*, fig. 13, *y*), muni à l'entrée d'un sphincter pour éviter l'accès du sable à son intérieur, est cilié. Ses cellules ne sont pas très remarquables, sauf le long du bord antérieur où elles sont hautes, très pigmentées et ont l'aspect d'éléments sécréteurs, et au fond où, sous une cuticule épaisse et

sorte qu'ils se présentent comme des découpures d'une membrane continue. Une autre membrane, mais non découpée, part des extré-

Fig. 13.



Phymosoma. Coupe sagittale de la région supérieure du corps de *P. varians* (im. Shipley).

ann. v., anneau vasculaire; **b.**, bouche; **C.**, cerveau; **cav. g.**, cavité générale; **clr.**, collier formant prépuce; **c. n.**, anneaux nerveux; **col. n.**, collier nerveux; **n. tt.**, nerfs tentaculaires; **n. vt.**, cordon nerveux ventral; **œs.** œsophage; **sq.**, squelette; **tt.**, tentacules; **v. d.**, vaisseau dorsal; **y.**, tache oculiforme.

peut-être non ciliée, elles forment une masse bombée intimement unie à la substance cérébrale avec laquelle elle se continue. Ces cellules sont disposées sur plusieurs assises et paraissent se continuer avec des prolongements filiformes venus des cellules ganglionnaires situées plus profondément dans le cerveau. Ici encore on ne sait rien de positif sur les fonctions de l'organe, excréteur et sensitif sans doute [peut-être olfactif], ni sur sa signification. Il est certain, en tout cas, qu'il se forme secondairement après que le cerveau s'est isolé de la paroi, et n'est pas le reste d'une invagination qui aurait donné naissance à cet organe.

Quant aux *urnes* que l'on trouve dans la cavité générale, ainsi que dans celle de *Phascolosoma*, il semble bien démontré que ce sont des Infusoires parasites (Voir ce traité de zoologie, vol. I, p. 439), bien que les recherches les plus récentes n'aient pas éclairci dans ce sens leur signification (Voir Künstler et Gruvel, C. R. Acad. Sc. Paris, 8 février 1897).

Ajoutons enfin que d'ordinaire, chez le Siponcle, le muscle fusiforme détermine à l'ex-

Pl. 5.

SIPUNCULIDA

(GENRES)

Fig. 1. ***Phymosoma*** (d'ap. Selenka).

Fig. 2. ***Phascolosoma vulgare*** (de Blainville) (d'ap. Selenka).

Fig. 3. ***Phascolion manceps*** (Selenka et de Man) (d'ap. Selenka).

Fig. 4. ***Aspidosiphon Steenstrupii*** (d'ap. Selenka).

Fig. 5. ***Cloeosiphon aspergillum*** (Quatrefages) (d'ap. Selenka).

Fig. 6. ***Echinosiphon aspergillum*** (Quatrefages) (d'ap. Sluiter).

Fig. 7. ***Onchnesoma glaciale*** (d'ap. Koren et Danielssen).

Fig. 8. ***Stephanostoma Hanseni*** (d'ap. Danielssen et Koren).

Fig. 9. ***Dendrostoma blandum*** (Selenka et de Man) (d'ap. Selenka).


3
1
9
5
8
2
7
6
4

mités de l'arc de cercle tentaculaire, et décrit un arc de cercle semblable, mais en passant en avant de la bouche, formant ce que l'on appelle la *lèvre inférieure*. Si l'on considère cette lèvre comme une membrane tentaculaire non découpée en digitations tentaculaires, on pourra concevoir les tentacules comme disposés d'une manière beaucoup moins aberrante, formant autour de la bouche un cercle que l'on aurait fortement étiré transversalement et contourné ensuite en arrière en arc de cercle. Cette disposition rappelle celle des tentacules de *Phoronis* (Petite taille; tropiques) ([1]).

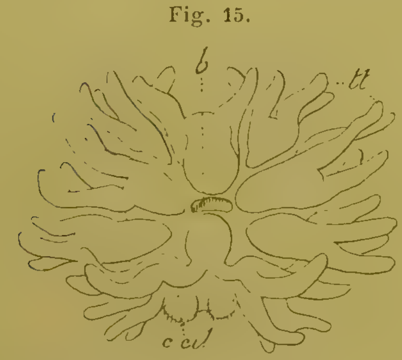
Fig. 14.



Phymosoma. Appareil vasculaire de *P. granulatum* (d'ap. Selenka).

Phascolosoma (Leuckart) (**5**, *fig. 2* et fig. 15 et 16). La musculature longitudinale est continue et ne dessine pas un quadrillage sur les téguments. Les tentacules (*tt.*) sont très nombreux, tantôt régulièrement disposés en cercles concentriques autour de la bouche, tantôt réunis à leur base en un petit nombre de

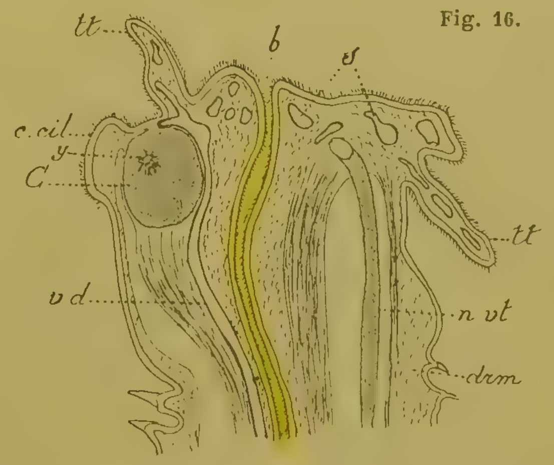
Fig. 15.



Phascolosoma. Disque tentaculaire de *P. vulgare* (de Blainville) vu de dessus (d'ap. Selenka).

b., bouche; **c. cil.**, tubercules ciliés; **tt.**, tentacules.

Fig. 16.



Phascolosoma. Coupe sagittale de la région supérieure du corps de *P. vulgare* (de Blainville) (d'ap. Selenka).

b., bouche; **C.**, cerveau; **c. cil.**, tubercule cilié; **drm.**, derme; **n. vt.**, nerf ventral; **s.**, sinus sanguins; **tt.** tentacules; **v. d.**, vaisseau dorsal; **y.**, tache oculiforme.

trémité inférieure du corps un petit enfoncement en cul-de-sac qu'il ne faudrait pas prendre pour un orifice.

([1]) Au centre de cette courbure, juste au-dessus du cerveau, se trouve, comme chez *Sipunculus*, un *pore sensitif* d'où partent deux culs-de-sac parallèles qui vont coiffer chacun séparément une moitié du cerveau. Leur fond dilaté est fortement pigmenté et dessine une double tache oculiforme (fig. 13, *y*).

gros tentacules ramifiés en houppes. La spire intestinale est libre au bout, le muscle fusiforme est cependant présent, mais n'atteint pas le bout de la spire qui, en outre, n'est que peu ou point attachée par des brides mésentériques et seulement vers le haut. Rétracteurs parfois réduits à deux, les ventraux; deux à trois organes segmentaires librement pendants (Taille moyenne; toutes les mers) [1].

Anoplosomatum (Grube) n'est guère qu'une espèce du précédent;

Phascolion (J. Théel) (5, *fig.* 3 et fig. 17) ressemble par ses caractères extérieurs à un *Phascolosoma* à tentacules indépendants; mais son intestin forme seulement deux circonvolutions plus ou moins spiroïdes, est dépourvu de muscle fusiforme, et attaché aux parois par de nombreuses brides; il n'y a qu'un organe segmentaire et qu'un organe reproducteur. Il y a parfois des papilles adhésives à l'extrémité inférieure du corps pour la fixation aux coquilles qu'habite l'animal. Il semble que cet habitat ait contribué à déterminer une partie des caractères qui distinguent l'animal de *Phascolosoma*, car on commence à les trouver chez les espèces de ce dernier qui ont un habitat semblable (Petite taille; dans des tubes ou des coquilles de Mollusques que l'animal traîne avec lui. Mers septentrionales, Roscoff);

Aspidosiphon (Diesing) (5, *fig.* 4 et fig. 18 à 20) se distingue de *Phascolosoma* par la présence de deux boucliers formés par le développement, sur la cuticule, de petites plaques chitineuses très rapprochées: il y en a un qui coiffe l'extrémité inférieure du corps et un autre en forme de plaque, juste au-dessus de l'anus, et en arrière de la base de la trompe qui semble ainsi rejetée excentriquement. Les tentacules, petits et peu nombreux, sont disposés autour de la bouche en un cercle interrompu en avant ou en arrière; il y a généralement de petits crochets; les muscles rétracteurs sont réduits à une paire ventrale dont les deux moitiés sont soudées dans toute leur longueur, sauf en bas; l'intestin forme une vraie spire, attachée inférieurement par un muscle fusiforme comme dans le type morpholo-

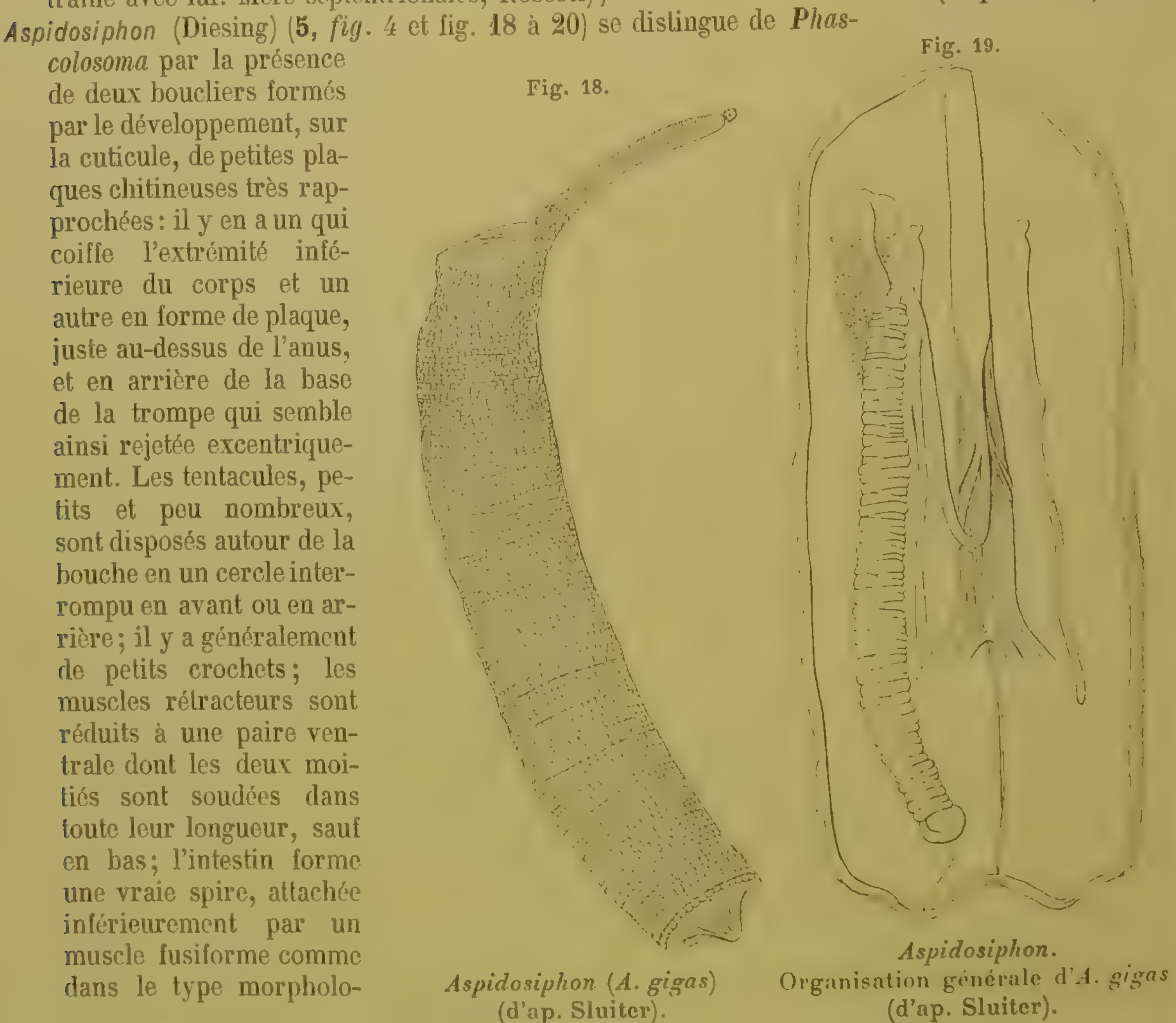


Fig. 17. *Phascolion.* (*P. strombi,* Montaigu (d'ap. Sluiter).

Fig. 18. *Aspidosiphon* (*A. gigas*) (d'ap. Sluiter).

Fig. 19. *Aspidosiphon.* Organisation générale d'*A. gigas* (d'ap. Sluiter).

[1] Il peut y avoir des crochets sur la trompe. Il n'y a pas de diverticule cœcal se ren-

gique, mais sans brides mésentériques pour le fixer aux parois. Il y a deux organes segmentaires (Petite taille; toutes les mers);

Pseudaspidosiphon (Baird) n'est qu'une espèce du précédent;

Golfingia (R. Lankester) a, en place du bouclier supérieur d'*Aspidosiphon*, un anneau corné du centre duquel part la trompe et qui est formé par la base durcie de celle-ci. Six tentacules en cercle, quatre rétracteurs, intestin en spire avec un muscle fusiforme, mais non attaché en bas, deux organes segmentaires libres (Grande taille; côte d'Écosse);

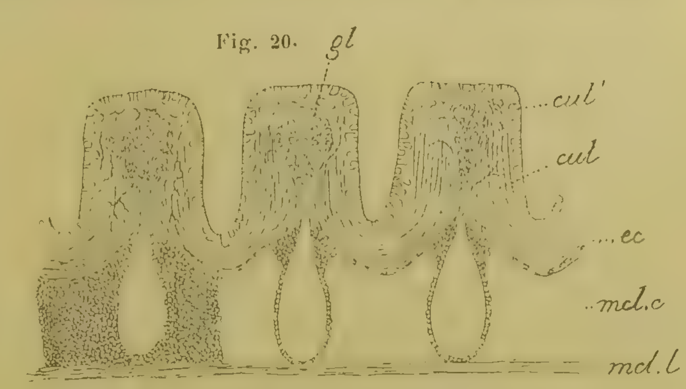
Cloeosiphon (Grube) (5, *fig.* 5) a, en place du bouclier supérieur d'*Aspidosiphon*, un anneau calcaire (Philippines);

Echinosiphon (Sluiter) (5, *fig.* 6 et fig. 21 et 22) a l'extrémité inférieure du corps effilée en pointe, sans bouclier et, à la base de la trompe, un bouclier calcaire annulaire qui, lorsque celle-ci est invaginée, coiffe comme un dôme l'extrémité terminale. Ce bouclier est formé de grosses papilles glandulaires dont le centre est occupé par une glande s'ouvrant à leur sommet et la surface par un épais revêtement calcaire, avec la cuticule épaissie et les autres couches dermiques entre celles-ci et la glande. Sur la trompe sont environ vingt-cinq rangées circulaires de minimes crochets acérés (0m,08; Java);

Petalostoma (Keferstein). Deux tentacules seulement, mais grands, foliiformes; quatre rétracteurs; intestin libre, faiblement contourné; pas d'appareil circulatoire (Petite taille; Manche);

Onchnesoma (Koren et Danielssen) (5, *fig.* 7). Pas de tentacules, mais un simple lobe épistomien assez développé, cilié sur toute sa surface et une lèvre ventrale ciliée aussi; un seul grand muscle ré-

Fig. 20.



Aspidosiphon. Coupe longitudinale du tégument d'*A. gigas* montrant la disposition des glandes cutanées par rapport aux plis de la surface (d'ap. Sluiter).

cut'., couche superficielle de la cuticule; **cut.**, couche profonde de la cuticule; **ec.**, ectoderme; **gl.**, glandes; **mcl. c.**, muscles circulaires: **mcl. l.**, muscles longitudinaux.

Fig. 21. Fig. 22.



Echinosiphon. (*E. aspergillum*) (d'ap. Sluiter).

Echinosiphon. Organisation générale d'*E. aspergillum* (d'ap. Sluiter).

dant à la rencontre du cerveau, mais sur celui-ci sont deux taches pigmentaires oculiformes (fig. 16, *y*). On a trouvé aussi, dorsalement entre les tentacules, une paire de *coussins ciliés* (fig. 15 et 16, *c. cil.*), qui semblent représenter deux tentacules réduits à une papille obtuse. Ce sont sans doute des organes sensitifs, car ils reçoivent des nerfs du cerveau.

tracteur inséré en haut à l'œsophage, immédiatement au-dessous du cerveau, et en bas au fond de la cavité générale; pas d'appareil circulatoire; un seul organe segmentaire, tantôt à droite, tantôt à gauche; le cerveau est continu avec l'épiderme (Petite taille; côtes de Norvège);

Tylosoma (Koren et Danielssen). Comme le précédent, mais pas de trompe; corps couvert de papilles serrées, plus fortes et plus nombreuses aux extrémités; partie supérieure large, tronquée, scutiforme (Norvège);

Stephanostoma (Danielssen et Koren) (5, *fig. 8*). Disque buccal très large, avec dix grands groupes de tentacules entre lesquels sont des tentacules simples. Ce genre ne serait, d'après SELENKA, qu'un *Phascolosoma* (Mer glaciale);

Dendrostoma (Keferstein) (5, *fig. 9*). Tentacules avec des ramifications dendroïdes (Japon, Philippines).

Nous donnons ci-contre un schéma de la disposition des tentacules par rapport à la bouche chez les principaux genres des Siponculides.

Fig. 23.

SIPUNCULIDA.

Types divers de la disposition des tentacules.

Dans ces figures le petit cercle central représente la bouche et le point noir la position du système nerveux; les arcs de cercle en trait plein indiquent la position des tentacules soudés à leur base.

A., *Sipunculus;* B., *Phascolosoma;* C., *Dendrostoma;* D., *Phascolion;* E. et F., *Aspidosiphon;* G., *Phymosoma.*

3ᵉ ORDRE

ECHIURIDES. — *ECHIURIDA*

[GÉPHYRIENS ARMÉS (de Quatrefages); — *GEPHYREA ARMATA* (de Quatrefages); — *ECHIURIDÆ* (de Blainville) + *STERNASPIDÆ* (Savigny)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 6 à 9 ET FIG. 24 A 28)

Anatomie.

Extérieur (6, *fig. 1*). — Le corps est vermiforme, long de quelques centimètres, assez allongé. Il est surmonté d'un volumineux appendice, la *trompe* (*tr.*), mobile mais non rétractile et portant la bouche à sa base, ce qui montre qu'il n'a rien de commun avec la partie qui porte le même nom chez les Siponculides. Chez ceux-ci, c'était la partie supérieure du tronc; ici, c'est un appendice, ou du moins un prolongement préoral, comme serait le lobe préoral d'un Polychète, s'il avait pris un développement extrême. Cette trompe a la forme d'une lame, épaisse au milieu, mince sur les bords, de forme triangulaire, s'insérant au corps par son sommet inférieur légèrement tronqué et que ses bords reployés en avant transforment en une gouttière à concavité antérieure, très large et très ouverte en haut où elle se termine en une lame plane à bord mince, étroite, épaisse et profondément excavée en bas où ses bords se rejoignent même en avant de manière à la transformer, sur une faible

Pl. 6.

ECHIURIDA

TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
b., bouche;
bl. st., bulbe sétigère;
cœc., cœcums rectaux;
col. n., collier nerveux périœsophagien;
gl. an., cœcums anaux;
gt., gouttière intestinale;
gtx., ovaire;
jb., jabot;
l., lèvre antérieure;
n. ant., portion supérieure du collier nerveux;
n. vnt., cordon nerveux ventral;
o. sg., pores segmentaires;
ph., pharynx;
rct., rectum;
s., soies;
sg., organes segmentaires;
s. int., sinus périintestinal;
sph. i., extrémité inférieure du siphon;
sph. s., extrémité supérieure du siphon;
t., tractus périintestinaux;
tr., trompe;
v. l., vaisseaux latéraux de la trompe;
v. m., vaisseau médian de la trompe;
v. v., vaisseau ventral.

Fig. 1. Aspect de la face ventrale (Sch.).

Fig. 2. Coupe suivant un plan transverso-axial (Sch.).

La coupe passe dans l'épaisseur de la partie dorsale de la trompe. L'intestin a été rejeté du côté droit, sa partie moyenne a été enlevée et l'ampoule rectale a été ouverte.

Fig. 3. Coupe sagittale (Sch.).

L'intestin a été conservé dans son ensemble, sauf la région de l'ampoule rectale qui a été coupée sagittalement.

hauteur, en un tube complet. C'est au fond de ce court canal que se trouve la *bouche* (*b.*) et l'on pourrait concevoir ainsi la trompe comme formée par deux lèvres buccales, une ventrale courte et une dorsale très grande. A l'extrémité opposée à la bouche est l'*anus* (*an.*). Le corps montre une vague annulation superficielle et il est, sur toute sa surface, recouvert de petites *papilles* disposées aussi en anneaux mais sans grande précision. Le long de la ligne médiane ventrale, une étroite bande un peu transparente indique la place du cordon nerveux. Au-dessous de la base de la trompe, se trouvent disposés, symétriquement de part et d'autre de la ligne médiane : 1° deux petites *soies* crochues (*s.*) sortant du fond d'une cupule ; 2° un peu plus bas, deux orifices qui sont les *pores segmentaires* (*o. sg.*).

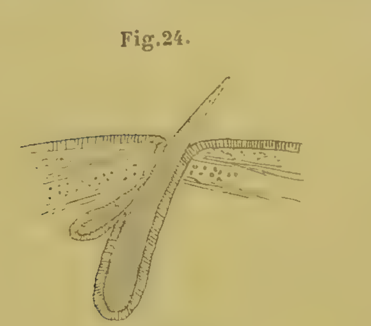
Paroi du corps (7, *fig. 1*). — Le corps est recouvert d'une mince *cuticule* chitineuse au-dessous de laquelle se trouve un *épiderme* (*ep.*) à cellules cylindriques dont le pied se prolonge dans le derme sous-jacent et dont le corps est souvent pénétré d'une substance colorante diffuse que les réactifs précipitent en granulations. Aux cellules ordinaires se trouvent mêlées de nombreuses *glandes unicellulaires* (*gl.*) s'ouvrant d'une part à la surface par un long col, plongeant de l'autre leur partie inférieure renflée dans la couche dermique. Le *derme* (*d.*), assez épais, est formé d'une substance interstitielle où l'on trouve de nombreuses cellules conjonctives, des cellules nerveuses ganglionnaires recevant de fins filets nerveux et se continuant d'autre part avec le pied des cellules épidermiques. La *musculature* est ici composée de trois couches, la *circulaire* (*mcl. c.*) externe et la *longitudinale* (*mcl. l.*) interne habituelles, disposées en nappes continues, et, en outre, une couche *oblique* (*mcl. o.*) située en dedans de la longitudinale, dont les fibres ont une direction plus rapprochée de la circulaire que de la longitudinale. Puis, vient un *péritoine* bien continu, à cellules plates, non ciliées.

Les papilles sont formées par un épaississement local de la couche dermique avec tous les éléments qu'elle contient; les éléments nerveux y sont même plus développés. Dans l'épiderme qui les recouvre, les cellules glandulaires sont plus nombreuses.

Soies (8, *fig. 1*). — Au niveau des soies dont nous avons indiqué la place, les couches pariétales subissent des modifications appropriées à leur formation et à leur fonctionnement. La soie elle-même (*s.*) a la forme d'une massue dont le manche, un peu recourbé et pointu, formerait la pointe, tandis que la portion renflée s'enfonce profondément dans le corps; la portion cachée de la soie est environ deux fois plus longue que la portion apparente. Au point où elle plonge dans les téguments, elle se fusionne avec la cuticule (*cut.*) dont elle n'est qu'un épaississement. L'épiderme s'invagine pour entourer sa base (*b.*), formant ainsi un profond cul-de-sac qu'elle remplit tout entier et l'on voit par là qu'elle est entièrement épidermique et constituée par la cuticule épaissie de ce

diverticule épidermique. En arrivant à ce diverticule, les couches dermiques et musculaires s'arrêtent, ces dernières (*mcl. c.*, *mcl. l.*, *mcl. o.*) s'insérant en ce point à la face profonde du tégument. Mais la soie possède un appareil musculaire propre très développé. Il y a d'abord une couronne de petits muscles dits *intrinsèques* s'insérant vers le milieu de la hauteur du cul-de-sac et se portant en divergeant vers la peau où ils s'attachent d'autre part; puis, un système de quatre muscles *extrinsèques* partant d'une calotte musculaire qui coiffe le fond du cul-de-sac et dont trois vont s'insérer aux parois du corps, un au-dessus, l'autre au-dessous, le troisième en dehors de la soie, tandis que le quatrième, dit *muscle interbasal* (*mcl. ib.*), s'unit au muscle similaire du côté opposé. Le péritoine (*prt.*) recouvre tous ces organes en laissant un intervalle, tapissé par lui, entre les muscles intrinsèques et les extrinsèques. Ces soies sont caduques et soumises à des remplacements. La soie nouvelle se forme, avant la chute de l'ancienne, par un diverticule du cul-de-sac épidermique (fig. 24). Après la chute de l'ancienne, la nouvelle prend sa place et s'approprie aussi ses muscles.

Fig. 24.



ECHIURIDA. (Soie ventrale) d'*Echiurus Pallassii* portant sur le côté une soie de remplacement (d'ap. Greeff).

Trompe (7, *fig. 3*). — Au niveau de la trompe, la structure subit aussi des modifications importantes. L'épiderme et la cuticule ne modifient pas leurs caractères du côté convexe ou dorsal mais, à la face antérieure concave, la cuticule se réduit à un minime plateau cellulaire, et les cellules sont ciliées; les cellules glandulaires n'y sont pas plus nombreuses qu'ailleurs. L'espace compris entre ces deux épidermes est rempli par un *derme* lâche, où se trouvent, outre les éléments nerveux qu'il contient partout, quelques organes que nous allons indiquer, mais où ni le péritoine, ni la cavité du corps n'ont accès. On y trouve d'abord des *muscles* (*mcl.*) disposés en minces faisceaux mais très nombreux : les uns sont *longitudinaux*, répartis dans toute l'épaisseur de la couche, prolongement des longitudinaux du corps; les autres sont *transversaux*, allant d'un bord à l'autre, parallèlement aux faces, continuation des circulaires; les derniers sont *dorso-ventraux*. Il s'y trouve ensuite trois *canaux vasculaires*, un dorsal médian (6 et 7, *fig. 2*, *vm.*) et deux latéro-ventraux (*v. l.*), et enfin deux cordons nerveux (*col. n.*) situés au côté dorsal des vaisseaux latéraux, en contact avec eux. Ces cordons nerveux (7, *fig. 3*, *n.*) émettent des nerfs qui se rendent aux éléments ganglionnaires de la couche dermique.

Cavité du corps. — Elle est vaste, entièrement libre, sans dissépiments, traversée seulement par les brides musculaires qui servent à fixer le tube digestif. Elle est partout tapissée par le péritoine. Nous venons de voir qu'elle ne se prolonge pas dans la trompe. Elle contient un liquide où flottent des leucocytes amœboïdes et des corpuscules

rougeâtres non nucléés, semblables aux hématies des Mammifères et contenant un peu d'hémoglobine.

Tube digestif (**6**, *fig.* 2 et 3). — Il est beaucoup plus long que le corps et décrit de nombreuses circonvolutions mais non une spire régulière. A la *bouche* (*b.*) font suite un court *pharynx* renflé (*ph.*), inerme, puis un long *œsophage* sinueux qui aboutit à un petit *jabot* vésiculeux (*jb.*). De là, part un long *intestin* cylindrique très sinueux. A l'intestin est annexé une sorte de *canal collatéral* ou *siphon* comparable à celui des Oursins, qui suit la génératrice ventrale, mais, grâce aux circonvolutions de l'intestin, peut se présenter de n'importe quel côté sans que sa situation morphologique en soit changée. Ce canal est étroit, intimement accolé à l'intestin, soudé à lui, mais en relief sur sa surface; il commence (*sph. s.*) à quelque distance au-dessous du jabot et s'arrête (*sph. i.*) assez haut au-dessus du rectum; à ses deux extrémités il s'ouvre dans l'intestin. A l'intérieur, l'intestin est parcouru par une gouttière ciliée (**8**, *fig.* 2 et 3, *gtr.*) semblable à celle des Siponculides, commençant un peu en deçà du siphon et se continuant bien au delà, jusqu'à l'insertion d'un petit cœcum rectal (*cœc.*) pour se terminer à l'orifice même qui fait communiquer ce cœcum avec le rectum. Elle suit la direction du siphon et est donc ventrale comme lui. Le siphon, à ses extrémités, se jette précisément dans cette gouttière. L'intestin se termine à un court *rectum* ovoïde (*rct.*) qui débouche à l'*anus* (*an.*). A ce rectum sont annexés trois organes : une paire de *cœcums vibratiles* (*gl. an.*) dont il va être question plus loin et un *cœcum rectal* (*cœc.*). Ce dernier est impair, ventral, débouche à la partie supérieure du rectum au point même où cesse la gouttière ciliée ventrale.

Le tube digestif est partout relié à la paroi du corps par de solides tractus musculo-conjonctifs. Sur le rectum et sur le pharynx, ces tractus, plus nombreux, peuvent servir de dilatateurs. La structure (**8**, *fig.* 5) comporte partout une couche péritonéale, une musculeuse à deux assises, une conjonctive et une épithéliale. Le *péritoine* revêt, avec les mêmes caractères qu'ailleurs, les brides de soutien; la *musculeuse* est sur le pharynx et l'œsophage, disposée comme si elle provenait de la réflexion des couches circulaire et longitudinale du corps, c'est-à-dire, la longitudinale en dehors; sur l'intestin et le rectum, la disposition est inverse; quant à la couche oblique elle manque sur le tube digestif; enfin viennent une couche dermique, puis l'épithélium qui est cilié dans le pharynx, l'œsophage et le rectum, mais non dans le jabot ni dans l'intestin. La gouttière ciliée a de longs et forts cils. Le siphon a la même structure que les parois intestinales, avec un épithélium non cilié, un derme et une musculeuse longitudinale propres, tandis que la musculeuse circulaire et le péritoine lui sont communs avec celui-ci.

Cœcums anaux (**6** et **8**, *gl. an.*). — De la partie inférieure du rectum, partent latéralement deux grands cœcums symétriques qui débouchent inférieurement à son intérieur et remontent dans la cavité générale où

ils se terminent en cul-de-sac. Sur leurs parties latérales, sont insérés de petits *entonnoirs vibratiles* tantôt sessiles, tantôt portés par un pédoncule simple ou un peu ramifié. Ces cœcums sont tapissés intérieurement d'une couche de cellules garnies de *grains d'excrétion* et en partie détruites, mais entremêlées à leur base de petites cellules jeunes, destinées à les remplacer. Quelques rares cils se voient çà et là sur cet épithélium. En dehors, est une couche dermique entremêlée de faisceaux musculaires disposés sans régularité, mais où l'on sent une tendance au groupement des fibres longitudinales en dehors et des circulaires en dedans. Le tout est revêtu extérieurement par le péritoine dans lequel on voit çà et là de grandes cellules chargées d'un pigment coloré abondant, qui semblent être destinées à l'excrétion. Les entonnoirs vibratiles (fig. 25) se distinguent par leur épithélium à petits éléments cubiques, pourvus chacun d'un puissant cil flagelliforme. Ces entonnoirs établissent une communication entre la cavité générale et le dehors par l'intermédiaire des cœcums et du rectum.

Fig. 25.



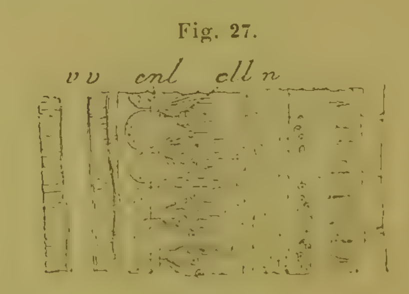
ECHIURIDA.
Pavillon vibratile d'*Echiurus Pallasii* (d'ap. Greeff).

Système nerveux et sens (**6**, **7** et **8** et fig. 26 à 28). — Le *système nerveux* est composé d'un cordon ventral et d'un collier périœsophagien (*col. n.*) très vaste, qui suit tout le contour de la trompe. Nulle part il n'y a de renflement ganglionnaire. Le *cordon ventral* (*n. vnt.*) suit toute la ligne médiane du corps, appliqué contre la paroi par le péritoine ou parfois (*Bonellia*) saillant dans la cavité générale et rattaché à la paroi par un court pédicule péritonéal. Il est formé de substance fibrillaire et de deux colonnes cellulaires disposées symétriquement sur ses côtés (fig. 26 et 27), et contient (non chez *Bonellia*) un petit *canal épendymaire* (*cnl.*) situé près de son bord ventral

Fig. 26.

ECHIURIDA.
Coupe transversale du tronc nerveux ventral d'*Echiurus Pallasii* (d'ap. Greeff).
cnl., canal épendymaire.

Fig. 27.



ECHIURIDA.
Coupe sagittale du tronc nerveux ventral et du vaisseau ventral d'*Echiurus Pallasii* (d'ap. Greeff).
cll. n., cellules nerveuses; **cnl.**, canal ependymaire; **vv.**, lumière du vaisseau ventral.

PI. 7.

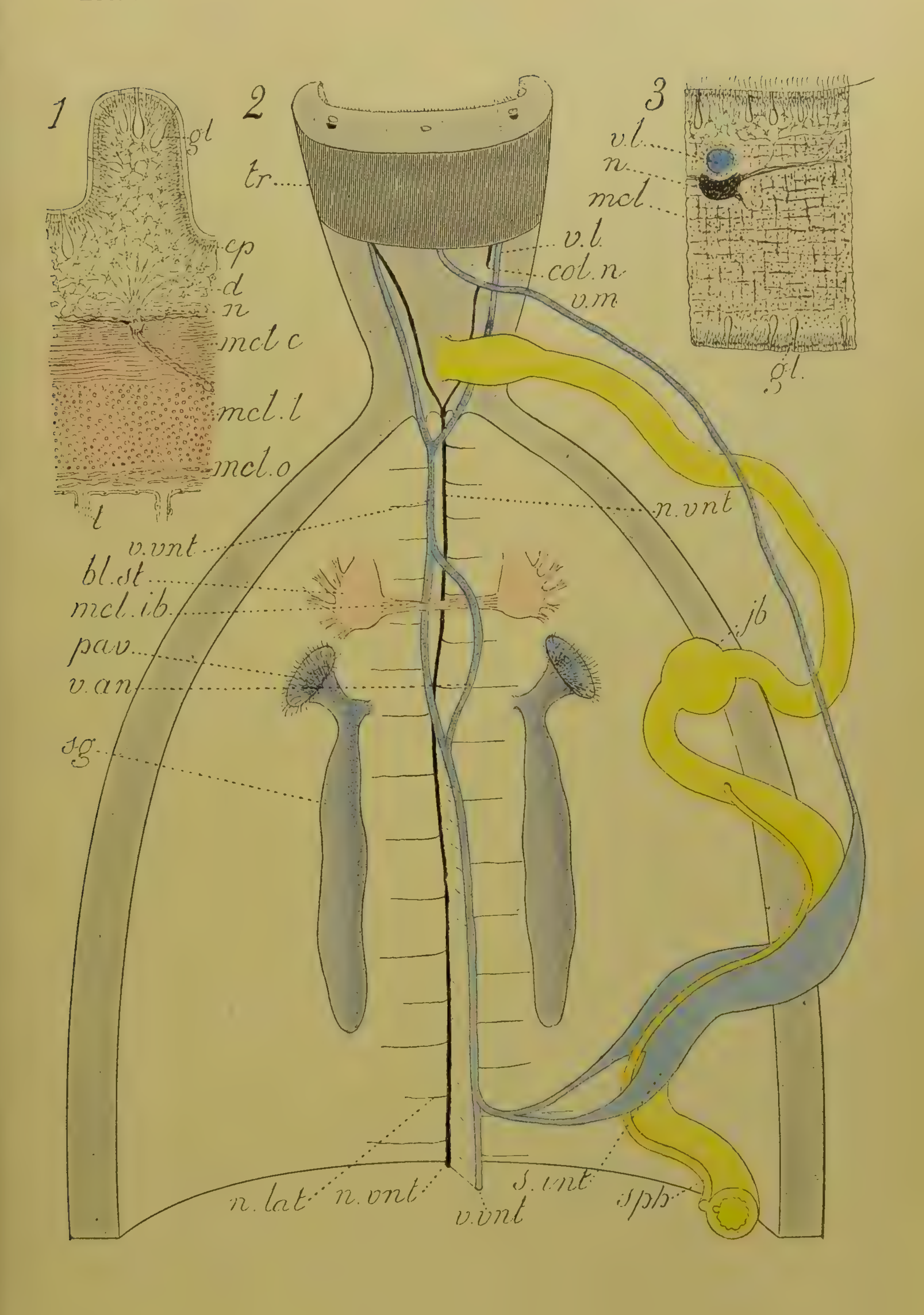
ECHIURIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(Suite).

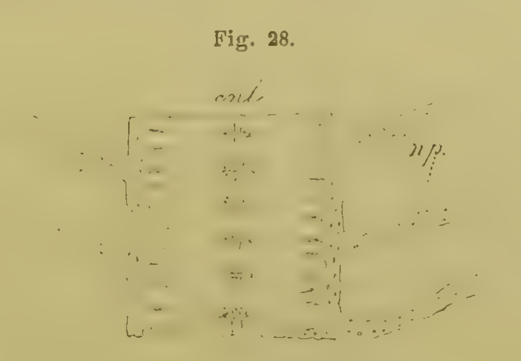
bl. st., bulbe sétigère;
ccl. n., collier nerveux;
d., derme;
ép., épiderme;
gl., glandes cutanées;
jb., jabot;
mcl. muscles;
mcl. c., muscles circulaires;
mcl. ib., muscle interbasal;
mcl. l., muscles longitudinaux;
mcl. o., muscles obliques;
n., nerf;
n. lat., cordons nerveux latéraux;
n. vnt., tronc nerveux ventral;
pav., pavillon vibratile;
sg., organe segmentaire;
s. int., sinus intestinal;
sph., siphon;
t., tractus;
tr., trompe;
v. an., anneau vasculaire;
v. l., vaisseaux latéraux de la trompe;
v. m., vaisseau médian de la trompe;
v. vnt., vaisseau ventral.

Fig. 1. Coupe de la paroi du corps (Sch.).
Fig. 2. Disposition des organes de la moitié supérieure du corps (Sch.). La trompe est coupée transversalement et le tégument dorsal a été enlevé excepté sur une partie de la trompe.
Fig. 3. Coupe transversale de la trompe dans la région d'un vaisseau latéral (Sch.).


1
2
3
gl
tr
cp
d
n
mcl c
mcl. l
mcl. o
l
v. l
col. n
v. m
v. l
n
mcl
gl.
n. vnt
v. vnt
bl. st
mcl. ib.
pav
v. an
sg
jb
n. lat
n. vnt
v. vnt
s. vnt
sph

et qui se prolonge dans le collier de la trompe. Latéralement, il émet des paires de nerfs (fig. 28) dont les deux branches (*np.*) ne partent cependant pas tout à fait au même niveau et qui (mais la chose n'a été vérifiée que chez *Echiurus*) formeraient des anneaux complets autour du tronc. Il en part des filets qui se rendent au réseau dermique. En bas, le cordon ventral se termine en entourant l'anus; en haut, il se divise, un peu au-dessous de la bouche, en deux branches qui montent, une dans chacun des bords latéraux de la trompe et viennent se jeter l'une dans l'autre le long du bord supérieur, pour former le *collier périœsophagien* (**6** et **7**, *col. n.*). La structure intime est la même que celle du cordon ventral, mais les deux colonnes cellulaires de celle-ci passent chacune dans une des branches du collier et se placent à son bord dorsal. Des nerfs nés un peu partout (il y aurait chez *Echiurus* des rameaux transversaux unissant les deux branches du collier) se rendent aux éléments nerveux disséminés dans le stroma conjonctif. Les branches du collier sont, en outre, entourées d'une mince gaîne conjonctive munie de fibres musculaires propres.

Fig. 28.



ECHIURIDA.
Tronc nerveux ventral d'*Echiurus Pallasii* vu par sa face antérieure (d'ap. Greeff).
cnl., canal épendymaire vu par transparence; **np.**, nerf de la paroi.

Il n'y a d'autres *organes des sens* que les terminaisons épithéliales sensitives des filets nerveux du derme, mais ces terminaisons sont beaucoup plus multipliées à la face ventrale du bout de la trompe et à son bord libre supérieur, où les éléments nerveux et l'épiderme forment un système continu.

Appareil circulatoire. — Autour d'une partie de l'intestin (**8**, *fig. 3*), sur une faible hauteur à quelque distance au-dessous de son origine, la couche péritonéale (*prt.*) de cet organe est séparée des autres couches par un espace (*sn.*) cloisonné de brides musculo-conjonctives (*t.*) qui se détachent des couches intestinales et s'insèrent à la face profonde du feuillet péritonéal. Cet espace est plein de sang et constitue un *sinus péri-intestinal* qui peut être considéré comme la partie centrale, sans doute contractile, de l'appareil circulatoire. Ce sinus n'entoure cependant pas entièrement l'intestin : il laisse libre le siphon (*sph.*) et s'arrête au niveau de ses bords. En haut, il se continue par un *vaisseau dorsal* qui se dégage de l'intestin et monte, libre et revêtu de péritoine, dans la cavité générale jusqu'à la base de la trompe où il plonge pour former le *vaisseau médian de la trompe* (**6** et **7**, *vm.*). Suivant le bord dorsal de cet organe, ce vaisseau arrive au sommet et là se divise en deux branches (**6**, *fig. 2*) qui se portent l'une à droite, l'autre à gauche, parallèlement au bord supérieur du collier nerveux et un peu au-dessous de lui, à

son contact. Après avoir atteint les extrémités du bord supérieur, ces deux branches redescendent, chacune le long d'un des bords latéraux, formant les *vaisseaux latéraux de la trompe* (*vl.*). Ces deux vaisseaux latéraux, accolés au bord ventral des branches latérales du collier nerveux, suivent le même trajet que celles-ci et se réunissent comme elles au-dessous de la bouche en un tronc unique, le *vaisseau ventral* (**7**, *v. vnt*). A la base de la trompe, les vaisseaux latéraux passent au côté dorsal du cordon nerveux, de sorte que le vaisseau ventral est situé en arrière du cordon nerveux ventral : il lui est rattaché par un court mésentère péritonéal. Continuant son trajet, le vaisseau ventral descend, passe entre les soies, entre les organes segmentaires et, arrivé au niveau de l'extrémité inférieure du sinus péri-intestinal, se divise en deux branches, dont l'une continue le trajet primitif, tandis que l'autre, *sinus intestino-ventral* ou *anastomose ventrale*, se porte en dedans, se bifurque et se jette dans le sinus péri-intestinal (*s. int.*) par ses deux branches qui passent de part et d'autre du siphon. La branche qui continue le trajet du vaisseau ventral (**6**, *vv.*) se jette dans le stroma génital (*gtx.*) où il ne tarde pas à se perdre en dégénérant en simple fissure interstitielle. Un peu avant d'arriver au niveau des soies le vaisseau ventral donne une *anse vasculaire*, passe en arrière du muscle interbasal et va, un peu plus bas, se refusionner au vaisseau ventral.

Les vaisseaux du corps sont revêtus extérieurement par le péritoine, tapissés en dedans d'un endothélium, et comprennent, en certains points au moins, des éléments musculaires entre ces deux couches. Ceux de la trompe n'ont pas de tunique péritonéale; ils sont creusés en plein parenchyme. Il ne semble y avoir aucune communication entre la cavité générale et l'appareil circulatoire. Ce dernier contient des globules tout semblables aux leucocytes du cœlome, mais pas d'hématies.

Organes segmentaires (**6** et **7**, *sg.*). — Il y en a une paire à la face ventrale, un peu au-dessous des soies. Pour la forme, ils sont entièrement conformes au type général. Sous leur couche péritonéale, sont deux couches musculaires, circulaire et longitudinale, celle-ci interne. L'épithélium, cilié seulement dans l'entonnoir qui établit la communication avec la cavité générale, est formé, dans le cul-de-sac, de hautes cellules altérées qui ont accumulé en elles les produits d'excrétion et se détruisent pour les mettre en liberté, mais sont remplacées par des cellules jeunes qui se trouvent entre leurs pieds. On a émis l'idée que les *cœcums à entonnoirs vibratiles* du rectum pouvaient représenter une deuxième paire d'organes segmentaires modifiés.

Organes génitaux (**6** et **8**, *gtx.*). — Pareille dans les deux sexes, la glande génitale est impaire, médiane, ou, si l'on veut, formée de deux masses réunies sur la ligne médiane et situées sur les deux faces et le bord libre du mésentère qui unit le vaisseau génital au cordon nerveux ventral. Ce vaisseau génital est, comme nous l'avons vu, formé par le prolongement du vaisseau ventral au-dessous du point où il se bifurque

Pl. 8.

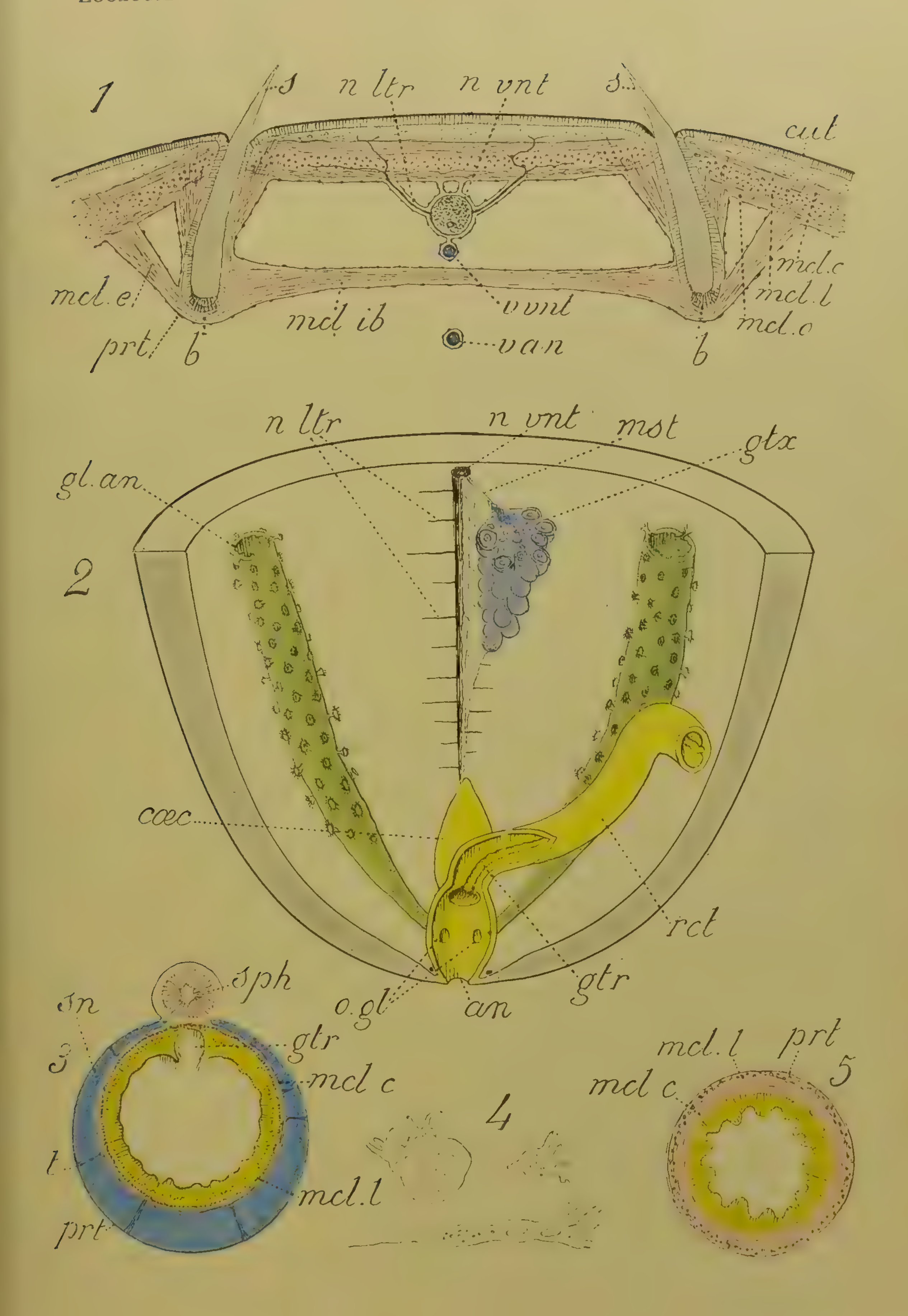
ECHIURIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

an., anus;
b., bulbe sétigère;
cœc., cœcum;
cut., cuticule;
gl. an., extrémité inférieure des cœcums anaux;
gtr., gouttière intestinale aboutissant au cœcum;
gtx., extrémité inférieure de l'ovaire coupé transversalement avec son vaisseau sanguin;
mcl. c., muscles circulaires;
mcl. e., muscle extrinsèque latéral de l'appareil sétigère;
mcl. ib., muscle interbasal;
mcl. l., muscles longitudinaux;
mcl. o., muscles obliques de la paroi;
mst., mésentère;
n. ltr., filets nerveux latéraux;
n. vnt., nerf ventral;
o. gl., orifices des cœcums anaux à l'intérieur de l'ampoule rectale;
prt., péritoine;
rct., rectum;
s., soies;
sn., sinus périintestinal;
sph., siphon;
t., tractus à l'intérieur du sinus intestinal;
v. an., vaisseau formant l'anse vasculaire ventrale;
v. vnt., vaisseau ventral.

Fig. 1. Coupe transversale du corps au niveau des soies (im. Rietsch).
Fig. 2. Coupe transversale de l'extrémité inférieure passant par le grand axe du corps (Sch.).
Fig. 3. Coupe transversale de l'intestin au niveau du sinus périintestinal (Sch.).
Fig. 4. Corpuscules de la cavité générale d'*Echiurius Pallasii* (d'ap. Greeff).
Fig. 5. Coupe transversale de l'intestin au-dessus du siphon (im. Rietsch).


1
s
n ltr
n vnt
s
cut
mcl. e
mcl. c
mcl. l
mcl. o
prt
b
mcl ib
v vnt
van
b
n ltr
n vnt
mst
gtx
gl. an
2
cœc
rct
gtr
o. gl
an
sph
sn
3
gtr
mcl c
t
mcl. l
prt
4
mcl. l
prt
mcl c
5

pour se déverser dans l'extrémité inférieure du sinus péri-intestinal. Ce mésentère devient vers le bas très élevé, très saillant dans la cavité générale; le vaisseau descend dans son épaisseur en s'élargissant beaucoup d'avant en arrière et s'aplatissant dans le sens transversal de manière à se réduire à une fente qui finit par se perdre. Sur les côtés du mésentère, les cellules péritonéales évoluent en éléments sexuels qui tombent dans la cavité générale et arrivent dans les culs-de-sac segmentaires où ils restent assez longtemps pour y mûrir avant d'être évacués par leur orifice.

Physiologie.

L'animal *vit* dans le sable ou dans les fentes des rochers.

Ses *mouvements* sont vermiformes et consistent en une reptation accompagnée des changements de formes les plus variées dus à des sortes de contractions péristaltiques qui déplacent les liquides dans la cavité du corps. La trompe n'est pas invaginable, mais elle est extrêmement mobile par le moyen de ses muscles. Les déplacements et changements de pression du liquide cavitaire sont sans influence sur elle, puisque ce liquide ne la pénètre pas et il ne semble pas que l'appareil circulatoire intervienne non plus dans ses mouvements, car son anse vasculaire est d'un volume trop limité. Quand elle se rétracte par le moyen de ses muscles, les trois vaisseaux et les deux nerfs latéraux de ses colliers vasculaire et nerveux s'approprient à ses nouvelles dimensions en décrivant des spires. Les soies ventrales sont très mobiles; elles peuvent se rétracter complètement ou faire saillie et s'incliner dans tous les sens. Ces mouvements sont dus, non à des déplacements de la soie par rapport aux téguments, auxquels elle est intimement soudée, mais à des mouvements de la région cutanée où elle est implantée, produits par son appareil musculaire propre et par les muscles cutanés de la région. Ces mouvements sont utilisés pour la reptation.

Il se *nourrit* de particules qu'il cherche avec sa trompe, reconnaît sans doute par le moyen des *organes sensitifs* tactiles et peut-être olfactifs dont elle est garnie, et les dirige vers la bouche au moyen des cils de la face creusée en gouttière.

La *respiration* peut se faire par la peau sans doute plus facilement que dans les autres types, vu la minceur de la cuticule, surtout au niveau de la trompe. Il n'y en a pas moins dans le siphon intestinal une disposition qui semble destinée à favoriser une respiration intestinale et les cœcums vibratiles du rectum peuvent peut-être aussi y participer (voir ci-dessous à propos de l'excrétion).

Les fonctions de l'*appareil circulatoire* sont encore assez obscures. Il semble bien que le sinus péri-intestinal joue le rôle d'un réservoir central, probablement contractile grâce aux brides musculaires qui le traversent; en tout cas, les gros vaisseaux ont dans leurs muscles propres un moyen de contraction. Le sang va du sinus au vaisseau dorsal qui

le conduit au vaisseau médian de la trompe d'où il redescend par les vaisseaux latéraux, et retourne au sinus par le vaisseau ventral et l'anastomose ventrale. Une partie descend dans le vaisseau génital où elle ne peut circuler, mais où la poussée centrifuge incessante doit favoriser son utilisation par les produits sexuels en évolution.

L'*excrétion* a certainement pour organes (principaux sinon exclusifs) les *cœcums à entonnoirs vibratiles*; mais le fonctionnement de ces appareils est loin d'être bien connu. D'après Sluiter, l'eau y pénètre par l'anus et contribue à la respiration; Danielssen et Koren nient toute pénétration de l'eau extérieure dans leur cavité; Lacaze-Duthiers pose la question sans se prononcer. En tout cas, il est certain que les cils des entonnoirs battent de la cavité générale vers celle de l'organe. D'autre part, l'épithélium qui revêt la cavité des cœcums est manifestement excréteur, mais celui des culs-de-sac des organes segmentaires l'est aussi et, sur plusieurs points (vaisseaux, surface externe des cœcums et des organes segmentaires, etc.), l'épithélium péritonéal contient des cellules chargées de grains d'excrétion qui peut-être tombent quand leur vitalité est trop altérée par leur contenu. De tout cela résulte: que les cœcums expulsent par la contraction, formellement constatée, de leurs parois leurs produits de sécrétion et peut-être les cellules d'excrétion tombées dans la cavité générale et entraînées dans leur cavité par les entonnoirs; que le véhicule de ces déchets est sans doute du liquide cavitaire entré dans leur cavité par les entonnoirs, ou bien du liquide extérieur entré dans leur cavité par l'anus; enfin, que la fonction excrétrice peut avoir pour organes accessoires les organes segmentaires qui, à eux seuls, peuvent la remplir chez des organismes assez semblables (Siponculides).

Les *organes segmentaires* servent essentiellement, nous l'avons vu, à recevoir, mûrir à leur intérieur et expulser au dehors à maturité les produits sexuels. La substance gélatineuse qui unit d'ordinaire les œufs en cordon contourné est un produit de sécrétion des parois de l'organe.

Développement.

(Pl. 9)

La *segmentation* est égale ou inégale (*fig. 1*) et donne lieu à une *gastrula* pleine et épibolique, ou creuse et embolique, ou d'une catégorie intermédiaire (*fig. 3*) (embolique mais sans cavité), selon que l'œuf contient beaucoup (*Bonellia*), peu (*Thalassema*) ou une quantité moyenne (*Th. mellita*) de vitellus nutritif. Et, ici comme ailleurs, ces différences n'ont point de signification morphologique importante, bien qu'elles puissent influencer plus ou moins profondément les phénomènes ultérieurs du développement.

Cette gastrula se transforme en une larve libre (*fig. 5, 6*) fort semblable à la *trochophore* des Annélides. Pour cela, elle se couvre de cils et se munit, au pôle apical (opposé au blastopore) d'un bouquet de cils porté par un épaississement ectodermique représentant la *plaque syncé-*

ECHIURIDA

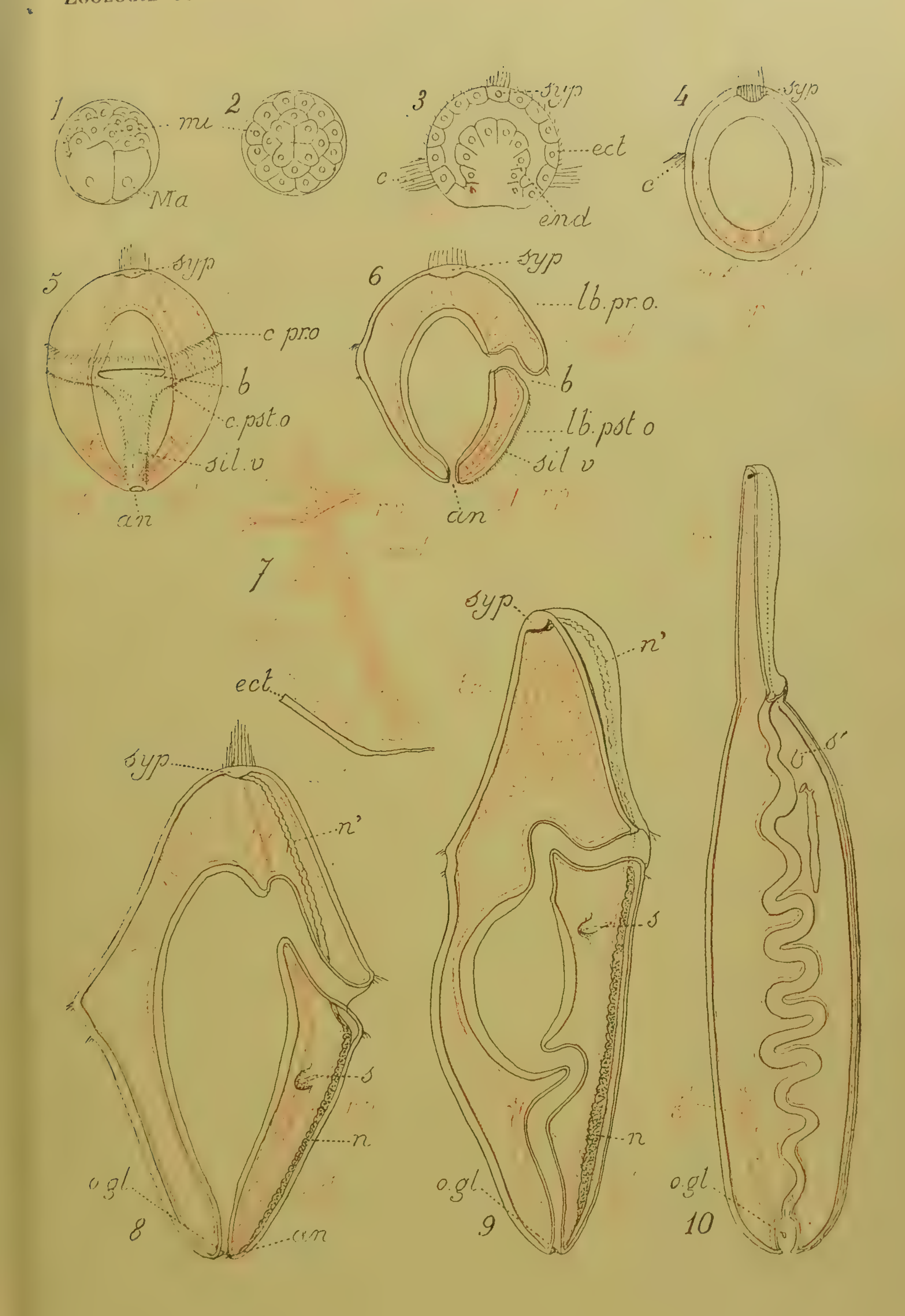
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

Développement.

an., anus;
b., bouche;
c., cercle cilié;
c. pr. o., cercle cilié préoral;
c. pst. o., cercle cilié postoral;
ect., ectoderme;
end., endoderme;
gl., glande anale;
lb. pr. o., lobe préoral;
lb. pst. o., lobe postoral;
Ma., macromères;
mcl., muscles;
mi., micromères;
ms., mésoderme;
n., cordon nerveux ventr al;
n'., collier nerveux;
o. gl., orifice de la glande anale;
r. p., rein provisoire;
s., bulbe de la soie gauche;
sil. v., sillon ventral;
so., lame somatique du mésoderme;
sp., lame splanchnique du mésoderme;
syp., plaque syncipitale;
tr., trompe.

Fig. 1 à 10. Stades successifs du développement.
Fig. 1. Formation des micromères et des macromères (im. Hatscheck).
Fig. 2. Même stade que la fig. 1, vu par le pôle oral (im. Hatscheck).
Fig. 3. Stade gastrula et apparition du mésoderme (Sch.).
Fig. 4. Formation des feuillets mésodermiques (Sch.).
Fig. 5 et 6. Embryon après la formation de la bouche et de l'anus, vu de face et de profil (im. Hatscheck).
Fig. 7. Rein provisoire et glande anale (d'ap. Hatscheck).
Fig. 8 et 9. Allongement progressif de l'embryon (im. Hatscheck).
Fig. 10. Embryon ayant atteint sa forme définitive (Sch.).


1
2
3
4
mi
Ma
syp
ect
c
end
5
6
syp
c pr.o
b
c.pst.o
sil.v
an
lb.pr.o.
lb.pst o
sil v
7
ect
syp
n'
s
n
o.gl
8
9
10
s'

pitale (*syp.*) et d'une ceinture ciliaire équatoriale (*c.*) située immédiatement au-dessus du blastopore inférieur. Une cavité digestive se creuse si elle n'existait déjà dans la masse endodermique. La bouche (*b.*) se forme par une invagination ectodermique et serait, par conséquent, inférieure si, de bonne heure, le corps ne se développait fortement en hauteur au-dessous d'elle, la reléguant d'un côté qui se détermine par là comme ventral. Dès ce moment, tout ce qui est au-dessus d'elle représente le lobe *préoral* ou future *trompe* (*fig. 6*, *lb. pr. o.*) et ce qui est au-dessous, le *corps* proprement dit (*lb. pst. o.*). La cavité digestive se met en relation avec le dehors par une courte invagination anale à l'extrémité inférieure (*an.*), tandis que le sac digestif s'allonge, se recourbe et commence à former ces sinuosités qui, plus tard, en s'accroissant, deviendront si caractéristiques. Un *mésoderme* (*fig. 3*, *ms.*), qui avait pris naissance dès le stade gastrula aux lèvres du blastopore, s'étend dans la cavité de segmentation sous la forme de deux lames partant de ce point d'origine (*fig. 4*, *ms.*), et de cellules qui s'en détachent et vont s'établir plus haut sous la forme de brides traversant la cavité de la trompe (*fig. 6*). Enfin, le cercle cilié préoral (*fig. 5*, *c. pro.*) se dédouble et donne naissance à un cercle postoral (*fig. 6*, *c. psto.*) parallèle au premier et très voisin, et sur la ligne médiane ventrale se forme une bande ciliée légèrement creusée en sillon (*sil. v.*).

A ce moment, la ressemblance est très frappante avec la trochophore des Annélides, mais bientôt la larve continue à se différencier dans un sens différent sous plusieurs rapports et qui finalement l'éloigne de plus en plus de ces êtres pour lui donner les caractères du groupe auquel l'adulte appartient (1).

Le mésoderme se distribue bientôt en deux lames, somatique et splanchnique, entre lesquelles apparaît la cavité secondaire du corps, sauf dans la région sus-buccale où il forme le parenchyme de la trompe.

Aux dépens du feuillet somatique, se développent, au-dessous de la bouche, une paire de *reins céphaliques* provisoires (*fig. 7* et *8*, *rp.*), formés d'abord d'un tube simple, qui pousse ensuite des ramifications, toutes ouvertes comme le tube primitif dans la cavité générale céphalique encore libre à ce moment. Mais ces organes disparaîtront et c'est indépendamment d'eux et plus bas que naîtront les *organes segmentaires* définitifs.

A l'extrémité inférieure de la cavité générale naissent du mésoderme somatique deux petits cordons pleins, latéraux et symétriques (*gl.*),

(1) Cependant, chez *Echiurus*, une ressemblance beaucoup plus étroite s'établit à un certain moment. Les lames mésodermiques s'organisent à partir du blastopore en chambres superposées séparées par des dissépiments auxquels correspondent extérieurement autant d'anneaux ciliaires. C'est l'indice d'une segmentation métamérique incontestable. Mais c'est une disposition temporaire; bientôt les dissépiments se détruisent et il ne reste que les parois verticales des chambres, qui forment les feuillets mésodermiques, somatique et splanchnique, de la région.

qui bientôt s'isolent, se creusent, se renflent au milieu et se mettent en relation avec la cavité générale d'un côté et avec le dehors d'autre part par un petit pore situé exactement sur la marge de l'anus (*fig. 8* et *9*, *o. gl.*). A ce moment ils ont absolument les connexions et la constitution d'une paire d'*organes segmentaires*. Ce sont cependant les rudiments des *cæcums à entonnoirs vibratiles*, qui, partis de ce point de départ, prennent plus tard leur conformation caractéristique (*fig. 10*, *gl.*).

C'est aussi secondairement que s'établissent leurs rapports avec le rectum par le fait que leurs orifices sont peu à peu refoulés dans la vésicule rectale et cela indique qu'il faut considérer comme ectodermique, tout au moins la portion du rectum située au-dessous de leur embouchure. De là résulte que ces cæcums représentent une deuxième paire d'organes segmentaires.

Le *système nerveux* (*n.*) se forme comme chez les Siponculides, avec cette différence, cependant, que le collier périœsophagien (*n'.*) procède du cerveau et non du cordon ventral (¹).

Les *soies* (*s.*) se forment de l'ectoderme, mais dans une petite cavité sous-ectodermique qui s'ouvre au dehors pour leur livrer passage après leur formation et dont le fond persiste pour constituer le diverticule où elles sont implantées.

Tous les organes ou du moins leurs ébauches sont maintenant présents. La larve se transforme progressivement en adulte (*fig. 10*), allongeant et rétrécissant sa région préorale en forme de trompe, allongeant et développant en tous sens son corps, achevant tous ses organes et abandonnant la vie pélagique pour s'enfouir dans le sable, ou se cacher dans quelque trou de rocher, conséquence de la perte de ses cils (sauf à la face concave de la trompe) remplacés par la cuticule (²).

Fig. 29.

ECHIURIDA.
Larve d'*Echiurus* vue de face (d'ap. Hatschek).

b., bouche; **c.**, cercle cilié préoral; **c'.**, cercle cilié postoral; **n.**, tronc nerveux ventral présentant des nodosités; **r. p.**, rein provisoire, **sy.**, plaque syncipitale.

GENRES

Echiurus (Guérin) (**10**, *fig. 1*). C'est à peu près notre type morphologique, sauf quelques caractères génériques qui lui sont spéciaux : la trompe porte (peut-être pas chez toutes les espèces) à la base, au-dessus de la bouche, une grosse papille allongée ; autour de l'anus sont une à deux rangées circulaires de soies ; sur le corps, les papilles

(¹) Ce dernier a, au début, l'aspect d'un chapelet de nodosités comme s'il devait porter des ganglions distincts, mais ce caractère est transitoire (fig. 29, *n.*).

(²) Nous ferons connaître à propos de ce genre les particularités de développement de *Bonellia*, en rapport avec son dimorphisme sexuel.

sont disposées en cercles réguliers ; il y a deux paires d'organes segmentaires (Grande taille, 0m,10 à 0m,15; dans le sable; côtes occidentales de l'Europe, Chili et peut-être Méditerranée) ([1]).

Thalassema (Gärtner) (**10**, *fig. 3*). Voisin du précédent, mais trompe beaucoup plus grande et sans papilles à la base; pas de soies anales; papilles du corps irrégulièrement distribuées; organes segmentaires, de une à trois paires, parfois quatre (Taille très variable, de 0m,02 à 0m,25; dans les rochers; toutes les mers).

Bonellia (Rolando) (**10**, *fig. 2* et fig. 30 à 37). Corps coloré en vert, plutôt ovoïde que cylindrique, non annelé, couvert de grandes papilles irrégulières; trompe très grande, plus longue que le corps, terminée par deux cornes disposées à angle droit avec elle; soies élargies au bout en forme de pelle; organe segmentaire unique (fig. 30) très grand, situé dans l'axe des circonvolutions intestinales, débouchant au dehors, tantôt à gauche (*B. viridis*), tantôt à droite (*B. minor*) de la ligne médiane. Ce sont seulement les femelles qui correspondent à cette diagnose. Il y a un dimorphisme sexuel très considérable. Les mâles pygmées, sans caractères de

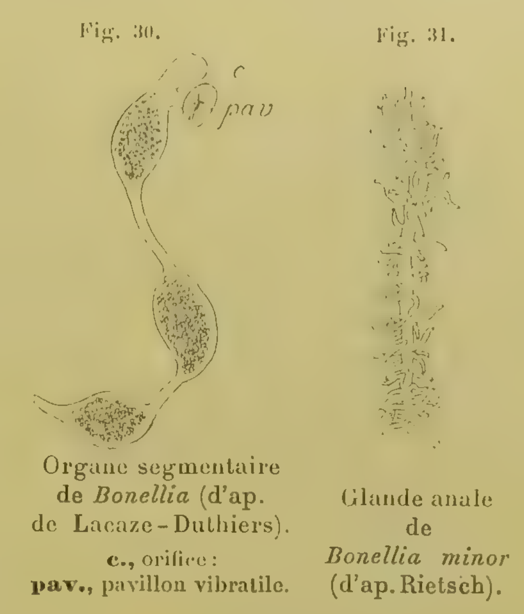


Fig. 30. Organe segmentaire de *Bonellia* (d'ap. de Lacaze-Duthiers). **c.**, orifice : **pav.**, pavillon vibratile.

Fig. 31. Glande anale de *Bonellia minor* (d'ap. Rietsch).

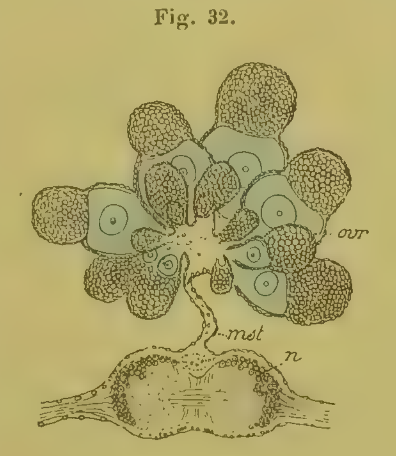


Fig. 32. Ovaire de *Bonellia viridis* (d'ap. Greeff). **mst.**, mésentère; **n.**, tronc nerveux ventral; **ovr.**, ovaire.

Fig. 33. Développement de l'ovule de *Bonellia* (d'ap. Spengel). *A.* à *F.*, stades successifs du développement; **cf.**, cellules périphériques (*coiffe*); **ct.**, cellule centrale; **f.**, feuillet péritonéal revêtant l'organe; **ovl.**, ovule.

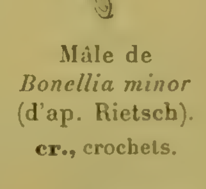
([1]) Ajoutons que les entonnoirs des organes segmentaires sont fortement bilabiés, ceux des cœcums anaux sessiles, non ramifiés; d'après Spengel, il existerait en avant des soies un dissépiment, d'une segmentation du corps; les œufs sont petits, pauvres en vitellus.

Géphyriens, vivent en parasite sur la femelle 0m,02 à 0m,10; dans les rochers; Méditerranée, Bergen; une espèce draguée par 1340 brasses dans les bancs de l'Atlantique (¹).

(¹) Cette forme intéressante mérite qu'on insiste quelque peu sur son organisation.

Femelle. — Il n'y a pas de jabot, le cordon nerveux ventral flotte dans la cavité générale, rattaché à la paroi par un étroit mésentère; il n'y a pas de canal épendymaire; les entonnoirs vibratiles des cæcums anaux sont chez *B. viridis* (mais non chez *B. minor*) portés au bout de pédoncules une ou deux fois ramifiés; la masse génitale est recouverte d'un épithélium péritonéal non différencié et forme des lobes saillants dans la cavité générale. Dans chaque lobe, une cellule basilaire devient l'œuf en se développant, tandis que les autres forment au-dessus de lui une masse, la *coiffe* (fig. 33). Le lobe entier, œuf, coiffe et follicule péritonéal, tombe à maturité dans la cavité générale où l'œuf achève de grossir en absorbant la coiffe et le follicule et, alors seulement, passe dans l'organe segmentaire. L'organe segmentaire a une structure plus compliquée que d'ordinaire (fig. 30) : le cul-de-sac qui reçoit les œufs est particulièrement grand; le pavillon vibratile y débouche à angle droit au niveau d'un collet rétréci par lequel il communique en haut avec la portion de l'organe qui va s'ouvrir au dehors. Cette dernière est renflée et constitue un compartiment spécial, la *chambre des mâles* séparée du reste à sa base par des replis valvulaires.

Fig. 34.



Mâle de *Bonellia minor* (d'ap. Rietsch).
cr., crochets.

Fig. 35.

Bonellia viridis ♂ (im. Spengel).
cav. g., cavité générale; **int.**, intestin; **o.** ♂, orifice mâle; **pav.**, pavillon vibratile du sac spermatique; **per.**, péritoine; **p. v. d.**, pore excréteur ventral droit; **spg.**, masses spermatiques; **vit.**, contenu de l'intestin.

Fig. 36.

Partie supérieure du corps de *Bonellia viridis* ♂ (im. Spengel).
col. n., collier nerveux; **c. sp.**, conduit spermatique; **n.**, tronc nerveux ventral; **o.** ♂, orifice du conduit spermatique; **s. sp.**, sac spermatique; **s. vs.**, sac viscéral.

Fig. 37.

Coupe transversale du corps de *Bonellia viridis* ♂ (d'ap. Spengel).

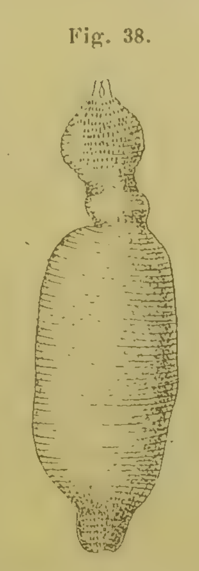
En raison de l'abondance des substances nutritives dans l'œuf, le développement est conforme au type massif auquel il est fait allusion plus haut (p. 34).

Mâle (fig. 34 à 37). — Découvert par LACAZE-DUTHIERS, il a été reconnu comme mâle par KOVALEVSKY et étudié en détail par SPENGEL. C'est un petit être planariforme de couleur verdâtre, mesurant 1 à 2 millimètres, entièrement dépourvu de trompe et cilié sur toute la surface de son corps. Sa structure extrêmement différente de celle de la femelle porte l'indice d'une régression très accentuée de tous les organes, sauf ceux de la génération.

Il n'a ni bouche ni anus; à l'extrémité supérieure du corps est un orifice, mais c'est celui de la génération; vers l'union du tiers inférieur avec le tiers moyen se trouvent deux petits

Hamingia (Danielssen et Koren) (**10**, *fig.* 4 et fig. 38 à 40). L'aspect général est presque identique à celui de *Thalassema*, mais la couleur est verte comme chez *Bonellia;* il n'y a pas de soies et les orifices femelles au nombre de deux symétriques sont portés au bout d'une paire de petites papilles allongées, contournées, situées à la place où sont ordinairement ces orifices. Les dessins et descriptions montrent l'animal comme dépourvu de trompe. Mais cela tient à ce que cet organe, très fragile, s'était détaché sur les échantillons observés. Il a été étudié par R. Lankester qui le donne comme

Fig. 38.



Hamingia glacialis (d'ap. Horst).

Fig. 39.



Organisation générale d'*Hamingia glacialis* (d'ap. Horst).

Fig. 40.

Extrémité supérieure du corps d'*Hamingia arctica* (d'ap. Danielssen et Koren).

---

pores ventraux qui sont ceux des organes excréteurs (fig. 35, *p. v. d.*). Chez *B. minor*, il y a, vers la partie supérieure de la face ventrale, une paire de crochets constitués comme ceux de la femelle (fig. 34, *cr.*); le mâle de *B. viridis* est inerme.

La *paroi du corps* est, sauf les cils, assez semblable à celle de la femelle. La *cavité générale* est libre seulement dans sa partie axiale contenant les principaux viscères; la partie périphérique est occupée par un parenchyme semblable à celui des Planaires et montrant un vague indice de dissépiments. Un revêtement péritonéal (fig. 35, *per.*) tapisse ce parenchyme et le sépare de la cavité axiale, mais il est probablement incomplet et les mailles du parenchyme doivent communiquer avec la cavité centrale, car on y trouve des éléments sexuels.

Le *tube digestif* (*int.*) est un cylindre clos aux deux bouts qui occupe presque toute la longueur du corps; en haut il se termine en pointe obtuse; en bas il s'attache par une sorte de ligament au point où devrait être l'anus. Il est formé d'une enveloppe péritonéale, d'une couche cellulaire hépatique, d'une couche musculaire et d'un épithélium intérieur cilié. Il est rempli de grosses gouttes huileuses, restes des boules vitellines de l'embryon. Il y a un *cordon nerveux* semblable à celui de la femelle, formant en haut un collier (fig. 36, *col. n.*), mais ce collier entoure le canal éjaculateur et non la partie supérieure du tube digestif. Il existe un volumineux *organe segmentaire* qui occupe la moitié supérieure de l'axe du corps. Il se compose d'un grand sac formé d'une couche épithéliale propre et d'un revêtement péritonéal qui sert de ***réservoir du sperme*** (*s. sp.*). Il en part un pavillon vibratile (*pav.*) qui, né sur les parties latérales, descend accolé à sa paroi et se termine un peu au-dessous de lui par un entonnoir cilié; il y aurait une valvule destinée à empêcher le reflux du sperme par ce canal. Enfin, de sa partie supérieure, naît le canal éjaculateur (fig. 36, *c. sp.*) qui va s'ouvrir au point où devrait être la bouche. C'est évidemment l'homologue de l'organe segmentaire de la femelle, mais en raison de ses rapports avec le collier nerveux, Spengel pense que peut-être il s'est approprié la partie supérieure du tube digestif pour former son canal éjaculateur.

Dans le tissu réticulé parenchymateux et sous la surface du péritoine, se trouvent des *cel-*

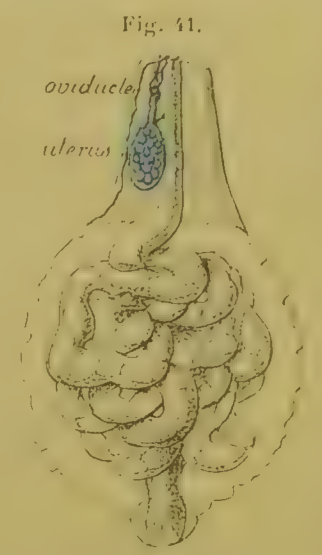
semblable à celui de *Thalassema* et aussi long que le reste du corps (¹).

Il y a un dimorphisme sexuel semblable à celui de la Bonellie. Le mâle, presque identique à celui de *B. minor*, muni de crochets comme celui-ci, a été trouvé dans le pharynx. Le caractère de ces crochets achève de déterminer la position taxonomique du genre qui, par l'absence des soies, ressemble aux Géphyriens inermes. (♀ 0m,10 à 0m,12, ♂ 1mm.; dragué dans les mers Arctiques).

Saccosoma (Danielssen et Koren) (**10**, *fig.* 5 et 5' et fig. 41). Le corps est formé : d'une partie moyenne globuleuse revêtue d'un tégument très mince, transparent, qui laisse voir au-dessous les circonvolutions intestinales; d'une partie inférieure à parois épaisses et opaques qui coiffe la première comme un petit dôme et est percée au bout par l'anus; et d'une partie supérieure à parois épaisses et opaques aussi, qui s'allonge comme un col, et porte à son extrémité la bouche bordée d'une petite lèvre saillante. Il n'y a ni trompe, ni soies. Tout près de la bouche, du côté ventral par rapport à elle et un peu à sa gauche, est l'orifice génital.

De la bouche part un étroit œsophage rectiligne qui traverse la partie effilée du corps et aboutit à un estomac renflé, et l'appareil se continue par un très long intestin à parois d'une minceur et d'une transparence extrêmes, qui remplit de ses circonvolutions la portion globuleuse du corps. Dans la portion opaque inférieure se trouve le rectum musculeux, à parois opaques. Il n'y a pas de cœcums anaux. Le cordon nerveux,

Fig. 41.



Saccosoma vitreum
(d'ap. Danielssen et Koren)

---

lules germinales qui se segmentent, forment des amas et tombent dans la cavité générale. Ces masses cellulaires sont formées, comme chez la femelle, d'une assise périphérique entourant une cellule centrale. Mais celle-ci dégénère bientôt et ce sont les cellules périphériques qui donnent les spermatozoïdes. Ceux-ci passent par le pavillon dans l'organe segmentaire pour être éjaculés au moment voulu. Enfin, il existe une paire d'*organes excréteurs* formés d'un simple tube qui débouche au dehors au point indiqué (fig. 35, *p. e. d.*) et se termine au dedans par un court pavillon cilié qui ne vibre que d'une manière intermittente. Cet appareil représente à la fois une paire d'organes segmentaires typiques et les cœcums anaux de la femelle.

Le *développement* des mâles est, jusqu'à la phase larvaire, entièrement semblable à celui de la femelle, mais la larve se montre déjà privée de bouche et d'anus et conserve son revêtement ciliaire. A ce stade, les mâles se placent dans la gouttière de la trompe de la femelle, puis descendent dans son œsophage où ils restent au nombre de deux à vingt se nourrissant en parasites, à ses dépens. Quand la maturité sexuelle approche, ils ressortent par la bouche, entrent par l'orifice externe dans l'organe segmentaire et se logent dans la *chambre des mâles* décrite plus haut où ils fécondent les œufs au fur et à mesure de leur passage.

(¹) Pour le reste, l'organisation est à peu près conforme à celle de notre type général. L'intestin est extrêmement long et contourné, sans être spiral : le siphon est très long, mais en bas il dégénère en une gouttière intestinale séparée de l'intestin par une lamelle décomposée en une double série de petites languettes et il n'y a pas de gouttière intestinale. Les cœcums anaux sont courts, touffus, ramifiés. Chacun est formé d'un tronc principal, court, qui se subdivise en une riche touffe de petites branches dont quelques-unes se ramifient une seconde fois. Ces ramifications portent chacune de nombreux filaments qui sont autant de pavillons vibratiles portés sur un long et grêle pédoncule. Il y a une paire d'organes segmentaires courts et renflés que l'on trouve à la saison convenable remplis d'œufs. L'ovaire, les vaisseaux et le reste ne présentent rien de bien particulier. Notons cependant qu'ici aussi, des globules rouges se rencontrent dans la cavité générale.

Pl. 10.

ECHIURIDA

(GENRES)

Fig. 1. ***Echiurus Pallasii*** (d'ap. Greeff).

Fig. 2. ***Bonellia*** (d'ap. Lacaze-Duthiers).

Fig. 3. ***Thalassema Baronii*** (d'ap. Greeff).

Fig. 4. ***Hamingia glacialis*** (d'ap. Horst).

Fig. 5 et 5'. *Saccosoma vitreum* (vu par la face dorsale et par l'extrémité inférieure (d'ap. Danielssen et Koren).

Fig. 6. ***Epithetosoma norvegicum*** (d'ap. Danielssen et Koren).

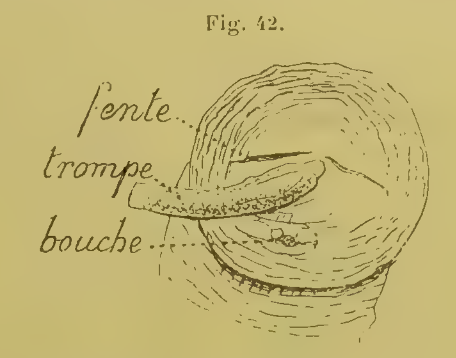

3
2
1
6
4
5
5'

très net dans la portion colliforme, n'a pu être suivi sur la portion globuleuse du corps et son collier n'a pas été nettement vu. L'ovaire suit le cordon nerveux. Dans la portion effilée supérieure du corps est un unique organe segmentaire gauche, conforme à la structure typique, muni d'un pavillon cilié, et s'ouvrant au devant de la bouche. Mâle inconnu. On peut se demander si l'absence de trompe est bien réelle et si quelque détérioration accidentelle n'a pas provoqué ici la méprise qui, pour *Hamingia*, a été relevée par Ray Lankester. L'auteur du genre proposait pour lui une famille des SACCOSOMATIDÆ [*Saccosomatidæ* (Koren et Danielssen)] (0m,03 dont la moitié pour la portion allongée; un seul exemplaire entre l'Islande et la Norvège);

Epithetosoma (Danielssen et Koren) (**10**, *fig. 6* et fig. 42 et 43). Le corps allongé, vermiforme, est surmonté d'un très long prolongement fusiforme terminé en pointe, rond sur la coupe et communiquant avec la cavité générale, qui représente la trompe. La bouche est à la base du côté ventral, l'anus est terminal inférieur; un peu en avant et à droite de la bouche, est un minime pore génital.

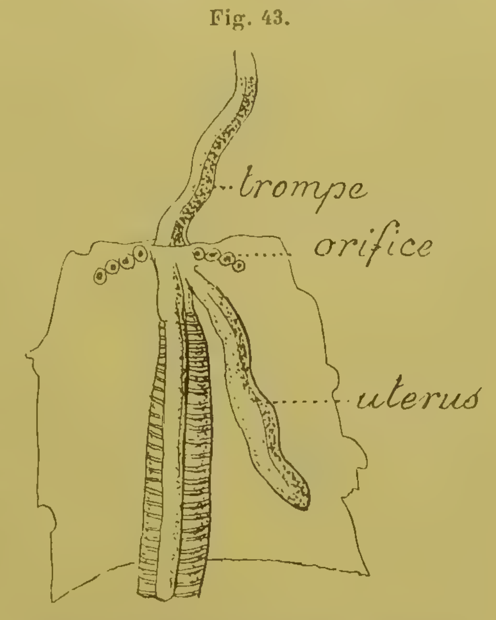
Il n'y a pas de soies. Sur les côtés de la base de la trompe, un peu dorsalement, se voient deux fentes courbes, à concavité tournée vers la trompe, dont le fond est percé de quatre petits trous, alignés à la file, qui conduisent dans la cavité générale. De la bouche part un court œsophage qui s'ouvre par une constriction dans un large intestin qui parcourt le corps en ligne droite et aboutit à l'anus. Sa forme générale est cylindrique, mais il est fortement gaufré, sauf le long de la ligne dorsale où règne une large bande musculaire rectiligne, disposition comparable à celle du gros intestin des Mammifères, mais avec une seule bande musculaire au lieu de trois. Un mésentère ventral rattache l'intestin à la paroi du corps. Celle-ci est mince; la cavité générale est presque virtuelle, l'intestin la comblant presque entièrement. Le cordon nerveux a la disposition habituelle, il est fixé à la paroi et parcouru par un large canal épendymaire. Sur le côté droit de l'œsophage est un organe segmentaire conformé et disposé comme celui de *Saccosoma*, mais dont le pavillon n'a pas été nettement vu. Les cellules germinales paraissent se développer sur les côtés du mésentère intestinal. Il n'y a pas de cœcums anaux. On ne peut dire s'il y a dimorphisme sexuel, ni les cellules germinales ni le contenu de l'organe segmentaire n'ayant permis de distinguer les sexes.

Fig. 42.



Extrémité supérieure du corps d'*Epithetosoma norvegicum* vue de dessus (d'ap. Danielssen et Koren).

Fig. 43.



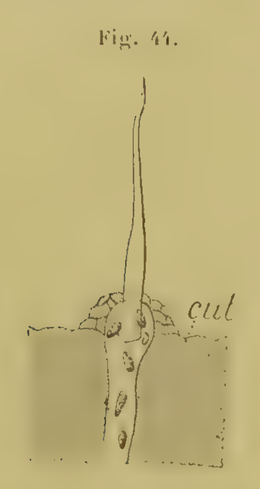
Organisation interne de l'extrémité supérieure d'*Epithetosoma norvegicum* (d'ap. Danielssen et Koren).

Cette très curieuse organisation s'éloigne sensiblement de celle des autres Géphyriens, en particulier par ces deux fentes s'ouvrant par des trous dans la cavité générale et que les auteurs du genre considèrent, certainement sans raison, comme un appareil respiratoire. Il est bon de remarquer que ce genre n'étant connu que par deux échantillons fort détériorés, les descriptions précédentes ne peuvent être acceptées que sous réserve. (Corps 0m,012 sur 0m,002 de large; trompe 0m,03 sur 0m,008 de large; dragué près des côtes nord de Norvège).

Sternaspis (Otto) (**11** et fig. 44 à 46) est constitué d'une manière fort différente des autres Échiurides et l'on peut dire des autres Géphyriens. Le

corps, long de 2 à 3 centimètres, ressemble à celui d'un Annélide (*fig. 1*). Il est, en effet, divisé en une vingtaine de segments réguliers très nets. A l'extrémité supérieure, mais un peu ventralement, est la *bouche* (*b*); les trois anneaux suivants sont munis, sur les parties latérales de leur face ventrale, d'une rangée de soies, longues et fines, très visibles à l'œil nu (*s.* et fig. 44). Un peu au-dessus de la partie moyenne du corps, se trouve l'*anneau génital* marqué par la présence d'une paire de longues papilles cylindriques, molles, partant du bord inférieur de l'anneau et portant à leur extrémité l'*orifice génital* (*fig. 1*, *o.gt.*). Au-dessous de la région génitale, les anneaux sont incomplets sur la face ventrale. Il y a là une large bande médiane sur laquelle les segments n'empiètent pas. A l'extrémité inférieure de la face ventrale, cette bande s'élargit et porte un important épaississement cuticulaire, le *bouclier ventral* (*bcl.*). Ce bouclier n'est formé que d'une lame chitineuse, mais il est saillant sur les bords, fort épais, et a l'aspect d'une production indépendante; de son centre plus saillant, partent des côtes radiaires qui divisent sa surface; de ses bords, échancrés ou ondulés en correspondance avec ces côtes, partent des faisceaux de longues et fortes soies, beaucoup plus développées que celles des anneaux supérieurs. Il y en a dix faisceaux environ de chaque côté. Au-dessous du bord inférieur du bouclier, se trouve, sur une surface appartenant encore à la face ventrale, une paire de plaques cuticulaires épaissies, allongées en travers, à angles arrondis, percées d'une rangée de petits trous disposés transversalement (*pl.*). Par ces trous sortent autant de longs filaments branchiaux, très fins, très mobiles, souvent entortillés en ressort à boudin (*fl. br.*). Enfin, tout à fait à l'extrémité terminale inférieure, est l'*anus* (*an.*) porté au sommet d'un petit cône saillant. La face dorsale ne présente rien de particulier. Il résulte de la disposition des stries et des soies du bouclier que la région de cet organe représente une dizaine d'anneaux sétigères rapprochés et fusionnés : les côtes du bouclier représentent les lignes de soudure et c'est seulement par un phénomène secondaire qu'elles sont plus ou moins convergentes vers un point de la ligne médiane, au lieu d'être disposées transversalement. Cela accentue le caractère annelé, on pourrait dire *annélide*, de l'animal et ce caractère sera encore plus évident si l'on ajoute que les autres anneaux du corps, non pas tous, mais les sept à huit moyens, sont aussi porteurs de soies, disposées comme celles des anneaux céphaliques, mais rudimentaires et sous-cutanées, ne traversant pas la cuticule. Enfin, sur toute la surface du corps, sont de minimes papilles filiformes, invisibles à l'œil nu, que l'on appelle *cirres*.

Fig. 44.

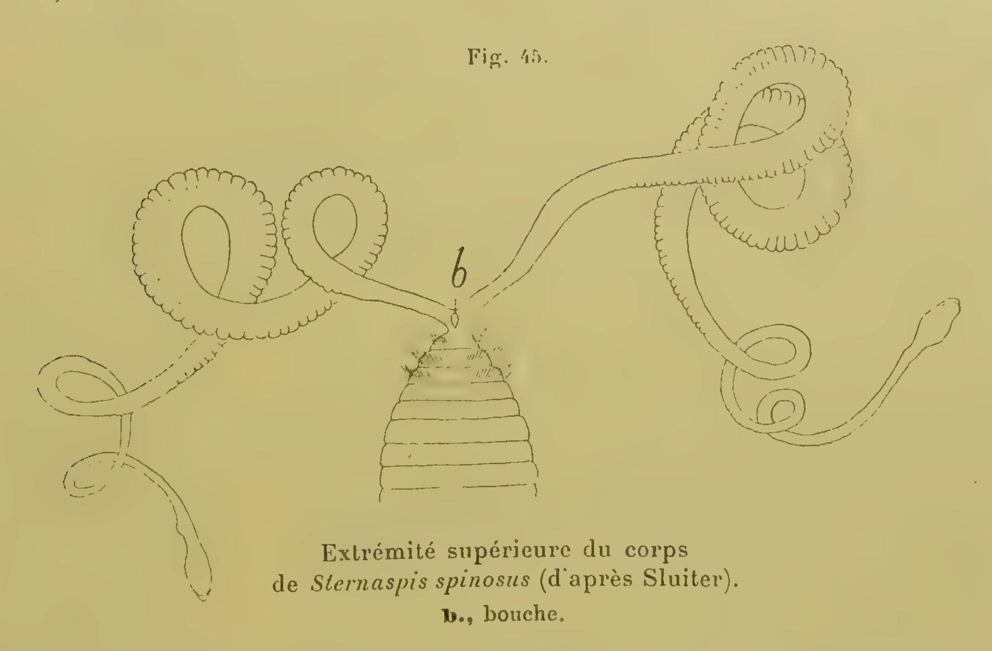


Soie de *Sternaspis spinosus* (d'ap. Sluiter).

Il nous reste à décrire un organe important sur lequel planent encore

certains doutes, la *trompe*. Chez *S. spinosus* de Java, Sluiter a constaté l'existence d'une trompe (fig. 45) très développée, plus grande que le corps (0m,03 à 0m,04). Cette trompe commence à l'extrémité supérieure du corps par un pédoncule étroit sur la face ventrale duquel est percée la bouche; mais aussitôt au-dessus de celle-ci elle se divise en deux cornes

Fig. 45.



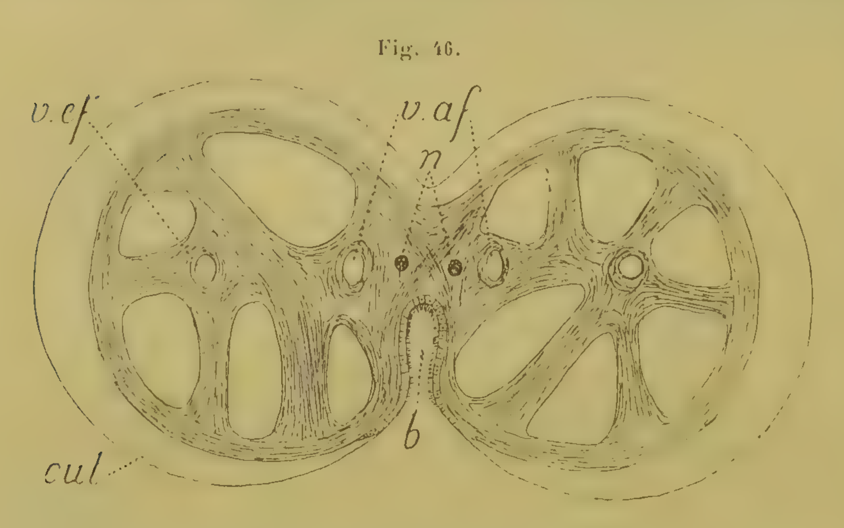
Extrémité supérieure du corps de *Sternaspis spinosus* (d'après Sluiter). **b.**, bouche.

qui vont en grossissant jusque vers le milieu, puis en s'effilant du milieu jusqu'au bout, qui de nouveau est un peu renflé. Ces deux cornes sont partout cylindriques sur la coupe, nulle part creusées en gouttière. Elles sont souvent enroulées sur elles-mêmes. Cette trompe se détache avec la plus grande facilité et l'animal cicatrise la plaie et ne paraît pas autrement incommodé. Sur les espèces de nos pays, ni Rietsch ni Vejdovsky qui ont manié des centaines d'exemplaires n'ont trouvé trace de trompe. On remarque seulement, en arrière de la bouche, une petite protubérance conique, imperforée au sommet, munie d'un sphincter à sa base. Comme chez *S. spinosus*, de même que chez beaucoup d'autres Géphyriens, la trompe se détache avec une facilité extrême, on peut se demander si cette protubérance ne représente pas la base d'une trompe tombée, mais ni Rietsch, ni Sluiter lui-même n'y ont trouvé trace de cicatrice. Il reste donc possible, soit que la trompe soit rudimentaire chez la plupart des espèces, soit qu'elle se détache dès le jeune âge par un fait de caducité normale.

La *paroi du corps* est formée par les couches habituelles, mais la cuticule est très développée et se prolonge sur toute la trompe où elle est fort épaisse; nulle part (sauf dans la bouche) il n'y a de revêtement ciliaire. Une paire de grands *muscles rétracteurs* sous-péritonéaux (**11**, *fig. 5*) dépendant de la couche longitudinale (mais assez comparables néanmoins aux rétracteurs libres dans la cavité générale des Siponculides) s'attachent en bas au bouclier ventral, montent le long de la paroi

ventrale et se dissocient en haut chacun en quatre faisceaux qui s'attachent à l'anneau buccal et aux trois anneaux sétigères suivants. Ces muscles invaginent la partie supérieure du corps. Les *cirres* sont de fins prolongements cuticulaires creux, implantés sur une base épaissie. Leur cavité traverse toute l'épaisseur de la cuticule et, par ce canal, pénètre jusque dans leur intérieur un prolongement des parties molles dans lequel Rietsch voit une connexion nerveuse, ce qui en ferait des organes sensitifs, tandis que Vejdovsky et Sluiter, constatant que les vaisseaux vont jusqu'à leur base, leur attribuent une fonction respiratoire. Les *soies* sont constituées (au point de vue des relations histologiques) comme celles du type des Échiurides; sous leur base le cul-de-sac épithélial qui les contient porte une énorme cellule qui semble spécialement destinée à les former. La *trompe* (fig. 46) est occupée intérieurement par un parenchyme musculaire réservant de larges mailles où le liquide cavitaire a accès. Ces muscles sont formés par la couche longitudinale qui échange des faisceaux d'un point à l'autre en travers de sa cavité; quant à la couche circulaire, elle n'est point modifiée.

Fig. 46.



Sternaspis spinosus.
Coupe des deux branches de la trompe au niveau de la bouche (d'ap. Sluiter).
b., bouche; **cut.**, cuticule; **n.**, nerfs; **v. af.**, vaisseaux afférents; **v. ef.**, vaisseaux efférents.

Le *tube digestif* (**11**, *fig. 4*) commence par un *pharynx* ovoïde (*ph.*), à replis fortement saillants dans sa cavité, garni de cils, et continue par un *œsophage* (*œs.*) rectiligne, cilié aussi, renflé en bas en un *jabot* (*jb.*). Puis, vient un énorme *estomac* cylindrique (*est.*), non cilié, à épithélium hépatique épais, muni d'une *gouttière vibratile* ventrale, mais non d'un siphon, qui descend en décrivant de nombreuses circonvolutions presque sous le bouclier; de là, remonte un *intestin* plus étroit (*int.*), qui entortille ses circonvolutions avec celles de l'estomac et s'élève jusqu'au jabot, puis un *rectum* (*rect.*) qui descend en ligne droite jusqu'à l'*anus*. La *gouttière vibratile* continue sur l'intestin et le rectum et ne s'arrête qu'à une petite distance au-dessus de l'anus.

Le *système nerveux* (*fig. 5*) présente ceci de particulier qu'il y a, en arrière du pharynx, une paire de petits *ganglions cérébroïdes* (*ggl. crb.*) d'où part un anneau (*col. œs.*) qui se ferme en avant du pharynx pour

former le cordon ventral (*n.*). Chez *S. spinosus*, il y a en outre une paire de nerfs qui, naissant du cerveau, se portent dans la trompe et suivent jusqu'au bout chacun l'une de ses cornes. A l'extrémité inférieure, le cordon ventral, qui, dans tout le reste de son parcours, était dépourvu de renflements ganglionnaires, s'élargit et forme une vingtaine de paires de ganglions très serrés les uns contre les autres (*fig.* 6).

L'appareil circulatoire comprend un *vaisseau dorsal* (*fig.* 2, *vd.*) qui suit la génératrice dorsale du tube digestif d'un bout à l'autre, en fournissant de nombreux rameaux à cet appareil. Ces rameaux communiquent à la face ventrale de l'organe avec un vaisseau qui suit la gouttière vibratile. En haut, le vaisseau dorsal se ramifie sur le pharynx, et de ces ramifications en partent d'autres qui se réunissent à la face ventrale du pharynx pour former l'origine du *vaisseau ventral* (*v. v.*) qui descend sur la ligne médiane, en arrière du cordon nerveux. Ce vaisseau donne des rameaux aux anneaux du corps, au tube digestif (*v. int.*), aux organes segmentaires et aux organes génitaux (*v. gt.*). Arrivé au niveau du bouclier ventral, il émet une à trois paires de branches qui se divisent sur la face interne du bouclier en ramifications terminées par des dilatations ampullaires en cœcum. Chez *S. spinosus*, les vaisseaux dorsal et ventral ne s'épuisent pas dans leurs ramifications pharyngiennes, mais se divisent en deux branches qui suivent chacune jusqu'au bout les cornes de la trompe, sans se jeter l'une dans l'autre, mais en communiquant (du moins le vaisseau dorsal, plus central et plus large) avec les lacunes cavitaires de l'organe.

En bas, le vaisseau ventral et le dorsal se terminent chacun par une houppe de canalicules (*v. br.*) qui entrent dans les branchies et communiquent entre eux aux extrémités de celles-ci. Chaque branchie reçoit un canalicule afférent du vaisseau ventral (*fig.* 3, *v. br. a.*) et envoie un canalicule efférent au dorsal. Les canalicules branchiaux portent à leur origine un renflement ovoïde [1].

Le sang est coloré en rouge, mais sans globules. Il circule de bas en haut dans le vaisseau dorsal, de haut en bas dans le ventral. L'impulsion lui est donnée seulement par les mouvements généraux, car l'opinion de Vejdovsky que le dorsal serait contractile ne semble pas exacte; il n'a d'ailleurs pas d'éléments musculaires. Les ampoules terminales des ramifications inférieures du vaisseau ventral ne sont pas contractiles; elles serviraient de réservoir au sang pendant la rétraction du corps.

Les *organes génitaux* (*gl. gt.*), pareils dans les deux sexes (vu l'absence complète de dimorphisme), sont situés dans l'axe des circonvolu-

[1] Les observateurs ne sont pas d'accord ici. Nous avons suivi l'opinion de Vejdovsky. Pour Sluiter, les relations sont les mêmes, mais les renflements ovoïdes ne sont pas sur le trajet des vaisseaux; ils conduisent dans la cavité des tubes branchiaux et s'ouvrent en haut dans la cavité générale. Pour Rietsch, le vaisseau dorsal communiquerait seul avec les branchies, le ventral se recourbant en bas pour former l'origine du vaisseau qui suit la gouttière vibratile de l'intestin.

tions digestives. Les vaisseaux venus du ventral qui vont à ces circonvolutions traversent cet espace axial et là sont chargés d'éléments germinaux. La glande développée forme deux paires de lobes allongés inégaux qui se soudent tous ensemble en haut et émettent en ce point deux canaux sexuels qui montent isolément vers les orifices indiqués. Il ne semble pas, d'après cela, qu'ils représentent une paire d'organes segmentaires.

Il y a une paire d'*organes segmentaires* (*sg.*) situés, comme les organes génitaux, dans l'axe des circonvolutions intestinales, mais plus haut. Ils ont la forme d'une paire de sacs irréguliers insérés à la paroi du corps par un prolongement dirigé en bas et s'ouvrant par là au dehors sur l'anneau génital, au-dessus des papilles sexuelles, par une paire de pores extrêmement petits. On n'a pu leur découvrir de pavillon vibratile ni de communication avec la cavité générale. D'ailleurs, cette communication est inutile, au moins relativement à l'émission des produits sexuels (1).

Les *mœurs* de l'animal sont très simples ; il se traîne paresseusement ou reste immobile enfoncé dans la vase qu'il avale, ne laissant passer que ses branchies. Inquiété il invagine la partie supérieure de son corps. On ne sait comment il se sert de sa trompe.

Le peu que l'on connaît du *développement* ne permet pas de trancher les questions litigieuses qui se posent au sujet de cet être singulier. Il est incontestable qu'il a des caractères de Polychète et de Géphyrien. Il est Polychète par la multiplicité de ses soies, par son annulation et, en partie, par son système nerveux; Géphyrien, par son tube digestif, ses organes segmentaires et génitaux, sa cuticule, ses muscles rétracteurs, etc. La trompe semblerait trancher la question dans ce dernier sens, le fait qu'elle est absente ou précocement caduque chez la plupart des espèces étant indifférent dans la question (2) ; mais par ses caractères anatomiques, cette trompe diffère sensiblement de celle des Échiurides. Tout cela étant compris, le reste n'est plus qu'affaire de goût, puisque l'on manque de raisons décisives. RIETSCH fait du *Sternaspis* un vrai Polychète ; VEJDOVSKY en fait la souche commune des Polychètes et des Géphyriens ; nous le laisserons avec SLUITER parmi les Géphyriens en constatant que, parmi les Échiurides qui déjà font passage aux Polychètes, c'est lui qui se rapproche le plus de ces derniers animaux (3) (0m,02 à 0m,03 sans la trompe ; dans la vase la plus fine des dragages, depuis une profondeur modérée ; cosmopolite).

---

(1) RIETSCH ne croit pas qu'ils s'ouvrent au dehors; leur union au tégument serait imperforée. VEJDOVSKY ne leur trouve même pas de cavité intérieure. Mais SLUITER dont nous acceptons les idées décrit nettement les choses comme nous l'indiquons ici.

(2) Il est à remarquer que les dispositions anatomiques concourent à rendre plus facile cette chute de la trompe, car le collier nerveux se fermant à sa base, et les vaisseaux dorsal et ventral communiquant ensemble sur le pharynx, les connexions vasculaires et nerveuses restent parfaites après la chute, ce qui n'aurait pas lieu chez un Échiure ou une Bonellie.

(3) Il semble raisonnable d'accepter d'en faire au moins le type d'une famille spéciale qui serait celle des *STERNASPINÆ* [*Sternaspiden* (Sluiter)].

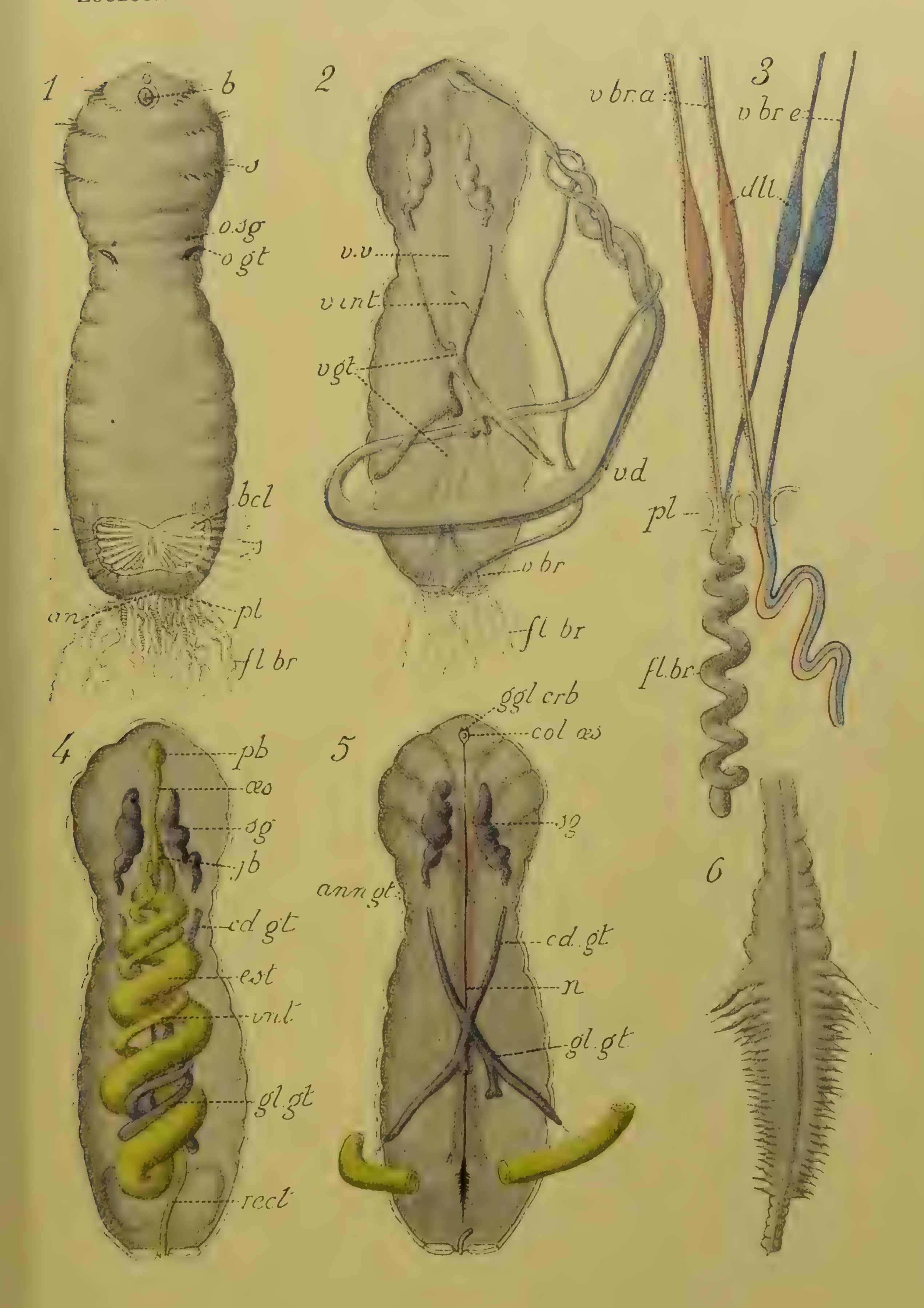
Pl. 11.

ECHIURIDA

GENRE *STERNASPIS*

an., anus;
ann. gt., anneau génital;
b., bouche;
bcl., bouclier ventral;
cd. gt., conduit génital;
ccl. œs., collier nerveux périœsophagien;
dlt., dilatation des vaisseaux branchiaux;
est., estomac;
fl. br., filaments branchiaux;
ggl. crb., ganglions cérébroïdes;
gl. gt., glandes génitales;
int., intestin;
jb., jabot;
n., cordon nerveux ventral;
œs., œsophage;
o. gt., orifice génital;
o. sg., orifice des organes segmentaires;
ph., pharynx;
pl., plaque criblée à travers laquelle ont accès les filaments branchiaux;
rect., rectum;
s., soies;
sg., organe segmentaire;
v. br., vaisseaux branchiaux;
v. br. a., vaisseaux branchiaux afférents;
v. br. e., vaisseaux branchiaux efférents;
v. d., vaisseau dorsal;
v. gt., vaisseaux génitaux;
v. int., vaisseau intestinal;
v. v., vaisseau ventral.

Fig. 1. L'animal vu du côté ventral (im. Vejdovsky, Rietsch).
Fig. 2. Appareil circulatoire (Sch.).
Fig. 3. Appareil vasculaire des filaments branchiaux (im. Vejdovsky).
Fig. 4. Appareil digestif (Sch.).
Fig. 5. Muscles, organes génitaux et système nerveux (Sch.).
Fig. 6. Partie inférieure du tronc nerveux ventral (d'ap. Rietsch).


1
b
s
o.sg
o gt
bcl
s
an
pl
fl br
2
v.v
v int
vgt
vd
v br
fl br
3
v br.a
v br e
dll
pl
fl.br
4
pb
œo
sg
jb
cd gt
est
int
gl.gt
rect
5
ggl crb
col œs
sg
ann gt
cd.gt
n
gl.gt
6

2e Classe

BRYOZOAIRES. — *BRYOZOARIA*

[*Polyzoa* (G.-W. Thompson); — *Bryozoa* (Ehrenberg); *Brachyscolecida* (Ehlers)[1]]

Les Bryozoaires sont très variés et présentent des différences considérables dans les points les plus importants de leur structure. Aussi les caractères communs aux différentes formes composant la classe sont-ils peu nombreux, bien qu'assez importants cependant pour légitimer leur réunion en un même groupe. Il résulte de là que le type morphologique de la classe ne pourra être que très sobrement décrit. C'est seulement pour les sous-classes que nous pourrons constituer des types morphologiques suffisamment détaillés pour donner une idée à peu près complète des êtres qu'ils représentent.

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Fig. 47 et 48)

Le type du Bryozoaire est un petit être en forme d'ovoïde allongé (fig. 47), qui vit fixé par sa base dans la mer ou dans l'eau douce. Les faces verticales du corps sont revêtues d'une cuticule sécrétée par l'ectoderme et ne présentent ni orifices ni particularité de structure. L'extrémité supérieure est ornée d'un cercle de tentacules (*tt.*) qui constitue la *couronne tentaculaire*. Au centre de ces tentacules est la bouche (*b.*), en un point de la circonférence est l'anus (*an.*) qui, par sa position, détermine le côté dorsal. Les tentacules sont délicats, très mobiles, non revêtus de cuticule et garnis de cils vibratiles.

Fig. 47.

Bryozoaire.
(Type morphologique) (Sch.).
Aspect de l'extérieur.
an., anus; **b.**, bouche; **tt.**, tentacules.

---

(1) Le nom de *Polyzoa* employé généralement par les auteurs de langue anglaise est antérieur d'une année environ (1730 au lieu de 1731) à celui de *Bryozoa*. Mais ce dernier est universellement adopté sur notre continent. — Ehlers [90] comprend sous le nom de *Brachyscolecida* les Bryozoaires plus le *Cephalodiscus* et le *Rhabdopleura*. Il divise ses *Brachyscolecida* en trois groupes : les *B. tentaculata* qui sont nos Bryozoaires ectoproctes, *B. cirrata* qui sont nos endoproctes et *B. branchiata* qui correspondent à nos Axobranches ptérobranches (voir plus loin) qui comprennent *Cephalodiscus* et *Rhabdopleura*. Quant à *Phoronis*, il le laisse avec les Géphyriens.

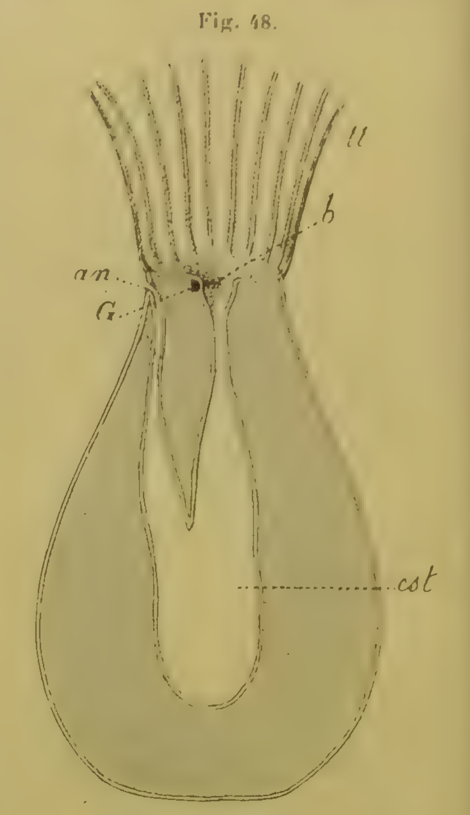
L'organisation intérieure, fort simple, nous montre (fig. 48) un tube digestif formant une anse très fermée entre la bouche et l'anus. Derrière le pharynx, un ganglion cérébroïde (*G.*) qui constitue à lui seul le système nerveux central. Ce ganglion émet des nerfs pour les tentacules et sans doute pour les viscères et la paroi du corps, mais les premiers seuls ont été bien constatés. Il n'y a pas d'appareil circulatoire.

Il est impossible de ramener à un type unique la constitution des appareils excréteur et génital, ainsi que les phénomènes de bourgeonnement et de reproduction (¹).

La classe des Bryozoaires se divise en deux sous-classes (²).

Ectoproctiæ : ayant la couronne tentaculaire rétractile dans une portion

Fig. 48.



Bryozoaire (Type morphologique).
Coupe sagittale.

an., anus ; **b.**, bouche ; **est.**, estomac ; *G.*, ganglion cérébroïde ; **tt.**, tentacules.

(¹) L'appareil excréteur peut manquer (*Ectoproctiæ*) ou être représenté par une paire de petits tubes s'ouvrant d'une part dans la cavité générale et d'autre part au dehors, entre la bouche et l'anus, par deux petits orifices (*Endoproctiæ*). Lorsqu'il n'y a pas d'organes excréteurs spéciaux, l'excrétion se produit, cela est inévitable, mais par des moyens détournés et variables. Tantôt ce sont les leucocytes de la cavité générale qui se chargent des granulations excrémentitielles et sont évacuées par un tube en Y, s'ouvrant par deux branches dans la cavité générale et par la branche impaire entre la bouche et l'anus, représentant sans doute l'organe excréteur ci-dessus décrit, mais réduit à un rôle purement mécanique (*Phylactolæmida*); tantôt les granulations excrémentitielles se fixent dans les cellules de l'épithélium digestif qui sert de *rein d'accumulation*, et l'organisme ne s'en débarrasse qu'en éliminant son tube digestif et, par la même occasion, tous ses autres organes internes, ne conservant que la paroi de son corps qui régénère le reste (*Gymnolæmida, corps bruns*).

Les organes génitaux peuvent constituer deux glandes, munies de canaux excréteurs, s'ouvrant au dehors par un orifice commun entre la bouche et l'anus (*Endoproctiæ*) ou se former directement dans la cavité générale aux dépens du mésoderme de la paroi du corps. Leurs produits sont alors évacués : soit (les spermatozoïdes du moins, mais pas les œufs) par le canal en Y lorsqu'il existe; soit par un tube évacuateur temporaire qui se forme à la place où se trouve chez d'autres le tube en Y ; soit par déhiscence ou rupture de la paroi du corps; soit par le moyen de réceptacles spéciaux qui bourgeonnent, pour la circonstance, sur la paroi du corps; soit enfin en profitant de cette destruction des viscères que nous avons vue être provoquée par l'accumulation de granules excrémentitiels dans l'épithélium digestif et qui ouvre largement la cavité générale avant que la régénération de ces mêmes parties soit venue la fermer de nouveau.

Ajoutons enfin que la cavité générale est tantôt occupée par un parenchyme (*Endoproctiæ*), tantôt libre, le mésoderme se condensant en membranes plus ou moins nettes sur les parois du corps et du tube digestif (*Ectoproctiæ*).

(²) Jullien [91] propose tout un remaniement de la classification des Bryozoaires que

de la paroi du corps invaginable et appelée *gaîne tentaculaire;* l'anus hors de l'espace circonscrit par les tentacules, au-dessous de la couronne tentaculaire; les produits sexuels formés dans la cavité générale, sans glandes déterminées ni conduits vecteurs; la cavité générale libre et le mésoderme condensé contre les parois du corps et du tube digestif; un *funicule* attachant, comme un mésentère, le fond de l'anse digestive à la paroi du corps;

Endoproctiæ: ayant la couronne tentaculaire contractile mais non rétractile; l'anus à l'intérieur de la couronne tentaculaire; une paire de tubes segmentaires excréteurs; des glandes génitales pourvues de conduits vecteurs; la cavité générale occupée par un mésenchyme; point de funicule.

1re Sous-Classe

ECTOPROCTIÉS. — *ECTOPROCTIÆ*

[Ectoproctes; — *Ectoprocta* (Nitsche); — *Brachyscolecida tentaculata* (Ehlers)]

TYPE MORPHOLOGIQUE
(Pl. 12 à 15 et fig. 49 à 60)

Anatomie.

Le type des Ectoproctiés dérive de celui des Bryozoaires en général. C'est la même forme du corps, la même couronne tentaculaire, la même anse digestive, le même ganglion nerveux. Mais quelques caractères s'ajoutent ou se précisent.

---

personne n'a adopté. Nous donnons ici un tableau de cette classification moins en raison de l'intérêt qu'elle présente que pour pouvoir indiquer les termes nouveaux qu'elle emploie.

Ordres	Sous-ordres	Tribus
1. *Lophopoda* (Dumortier)		1. *Caduca* (Jullien) [Pédicellines] 2. *Perstita* (Jullien) [Gymnolèmes et Rhabdopleure].
2. *Paludicellina* (Jullien).		[Paludicelle].
3. *Ctenostomata* (Busk).	1. *Utricularina* (Jullien)	1. *Campylonemida* (Hincks). 2. *Orthonemida* (Hincks).
	2. *Halcyonellina* (Ehrenberg).	
4. *Norodoniana* (Jullien)		[Fam. nouvelle des *Hislopidæ* (Jullien)].
5. *Cheilostomata* (Busk).	1. *Monodermata* (Jullien). (Cuticule à une seule couche).	1. *Inovicellata* (Jullien) [selon que les ovicelles 2. *Subovicellata* (Jullien). sont absents, situés 3. *Superovicellata* (Jullien). au-dessous ou au-dessus de la bouche].
	2. *Diplodermata* (Jullien). (Cuticules à deux couches séparées par un espace, *hypostège*, une externe, ectocyste vrai, une interne, *cryptocyste*, portant une ouverture, *opésie*, donnant passage à des muscles rétracteurs de l'ectocyste (*).	1. *Anopesiata* (Jullien) [selon les caractères de 2. *Opesiata* (Jullien). l'opésie]. 3. *Opesiulata* (Jullien).
6. *Cyclostomata* (Busk)		1. *Tubulinata* (Jullien). 2. *Fasciculinata* (Jullien). 3. *Foraminata* (d'Orbigny).

(*) A propos de ces dénominations, signalons le terme d'*origelle* donné par Jullien à toutes ces formations auxquelles il attribue la signification de bourgeons.

Idée générale de l'être. — L'animal est fort petit, ne mesurant guère qu'un millimètre de haut. A l'état rétracté (**12**, *fig. 2*), il se présente sous la forme d'un ovoïde fixé par sa base aplatie, et percé au sommet d'un *orifice* (*o.*) qui, à cet état, est fermé. Mais quand il se développe, on voit sortir par cet orifice une couronne de tentacules délicats dont l'ensemble dessine un entonnoir à base supérieure (**12**, *fig. 1*). C'est la *couronne tentaculaire* (*cour. tt.*). Au centre de l'espace circonscrit par la base des *tentacules*, est la *bouche* (*b.*); l'anus (*an.*) se trouve un peu plus bas, hors de la couronne tentaculaire et détermine comme postérieur le côté où il se trouve. La portion du corps que l'on voit quand l'animal est rétracté (**12**, *fig. 2*), est revêtue d'une épaisse *cuticule* (*cut.*), qui lui donne une certaine rigidité; mais, à l'état d'extension (**12**, *fig. 1*), se montre entre la portion rigide et la base des tentacules une zone annulaire souple assez étendue (*gaîne tt.*). C'est sur cette zone que s'ouvre l'anus. Quand l'animal se rétracte (**12**, *fig. 2*), cette portion souple s'invagine en doigt de gant, et les tentacules qui, eux, rentrent en bloc sans s'invaginer, se trouvent contenus à son intérieur. Cette portion de la paroi leur constitue, à cet état, un fourreau qui a reçu le nom de *gaîne tentaculaire*. De la bouche part un tube digestif qui forme une anse très fermée pour remonter à l'anus. Le fond du cul-de-sac digestif est rattaché au fond de la paroi du corps ou à quelque point voisin, par un cordon de tissu appelé le *funicule* (**12**, *fun.*). Entre le tube digestif et la paroi du corps, est une vaste *cavité générale* occupée par un liquide périviscéral abondant.

On donne souvent deux noms distincts aux deux parties constitutives de l'animal : la paroi du corps jusqu'à la base de la couronne tentaculaire s'appelle la *loge* ou le *cystide*, et on nomme *polypide* l'ensemble formé par le tube digestif, le funicule, les tentacules, la gaîne tentaculaire et les autres organes. Prouho appelle *bryozoïte* l'ensemble du cystide et du polypide. La *zoécie* est l'individu considéré sans égard à la distinction entre polypide et cystide.

Paroi du corps. — La paroi du corps comprend essentiellement : un *épiderme* (**12**, *ex.*) à une seule assise, limité en dehors par la *cuticule* (*cut.*) qu'il sécrète et en dedans par une *membrane basale*; une *tunique musculaire* à deux assises, formée de fibrilles *transversales* en dehors, *longitudinales* en dedans; enfin une *couche péritonéale* (*in.*).

Sur les parois de la loge, la *cuticule* est épaisse et forme une cuirasse protectrice efficace, relativement rigide, mais assez élastique cependant pour permettre certaines déformations. Elle est formée de chitine. Sur la gaîne tentaculaire, elle devient brusquement beaucoup plus mince pour laisser toute sa souplesse à cette région, qui d'ailleurs a moins besoin d'être protégée puisque, en s'invaginant, elle se dérobe à tous les dangers. Sur les tentacules, elle disparaît tout à fait.

L'*épiderme* est à une seule assise de cellules cubiques ou prismatiques non ciliées, sauf sur les tentacules (*tt.*).

La *couche musculeuse* comprend des petits faisceaux de fibrilles lisses disposées les unes transversalement, les autres longitudinalement, celles-ci en dedans de celles-là. Leur ensemble constitue les *muscles pariétaux*. Au point où la loge se continue avec la gaîne tentaculaire, les transversales sont accumulées en plus grand nombre et forment un *sphincter* qui sert à fermer l'orifice de la loge quand l'animal est rétracté.

La *couche péritonéale* est formée d'une seule assise de cellules [1].

Tentacules. — Les tentacules, au nombre d'une vingtaine environ, sont des prolongements creux de la paroi du corps. Leur cavité, fermée au sommet, communique à la base avec celle du corps. Ils sont rangés en cercle autour de la bouche et divergent en dessinant un cône à base supérieure. Sur la coupe (**12**, *fig. 3*), leur forme est plutôt trapézoïdale qu'arrondie. Leur face externe est convexe et plus large que l'interne, et leurs faces latérales sont aplaties.

Leur paroi comprend les mêmes éléments que celle du corps, mais avec certaines différences importantes. L'*épiderme* n'a pas de cuticule ; il est formé de grosses cellules dont certaines sont ciliées et les autres nues. Il y a des cils vibratiles à leur face interne et le long d'une étroite rangée sur leurs faces latérales; le reste des faces latérales est nu. La face dorsale n'a pas de cils, mais porte quelques rares soies rigides qui servent d'organes de tact (*s.*).

La *couche péritonéale* se prolonge dans les tentacules et limite leur cavité. Entre l'épiderme et la couche interne se trouvent les *fibrilles musculaires* qui représentent les muscles pariétaux de la paroi du corps, mais réduits ici à quelques éléments longitudinaux le long des faces interne et externe (*mcl. ext.* et *mcl. int.*).

Tube digestif. — Le tube digestif est fort simple, aussi bien dans sa structure que dans sa disposition. La *bouche* (**12**, *fig. 1* et *2*) est un orifice arrondi situé au centre de la couronne tentaculaire. Il en part un *œsophage* cylindrique qui commence par une légère dilatation infundibuliforme, le *pharynx*, et descend vers l'*estomac* (*est.*). Celui-ci est ployé sur lui-même avec ses orifices cardiaque et pylorique rapprochés, et forme dans sa partie moyenne un profond cul-de-sac qui descend dans la cavité du corps. L'intestin part du pylore en montant et conduit à un *rectum* qui aboutit à l'*anus* (*an.*).

La structure est semblable à celle de la paroi du corps, sauf les modi-

---

[1] Le caractère de ces cellules est assez variable. Chez les Phylactolémidés, elles constituent un feuillet épithélial régulier et cilié; chez les Gymnolémides, il n'y a pas de cils; dans les parties jeunes, la disposition épithéliale est parfaite, mais dans les parties vieilles, les cellules se dissocient, deviennent fusiformes et forment un réseau plus ou moins irrégulier.

Il y a évidemment là une transition entre la disposition primitive parenchymateuse qui se rencontre chez les Endoproctiés et la tunique régulière et ciliée des Phylactolémides.

On a donné à cette couche, chez les Gymnolémides le nom d'*endosarque* [Joliet]; et, chez tous les Ectoproctiés, on a appelé *ectocyste* la cuticule et *endocyste* l'épiderme. Les dénominations de ce genre, données dans chaque groupe sans souci des autres où les mêmes choses reçoivent encore d'autres noms, ne font qu'encombrer la langue et doivent être rejetées.

fications inévitables. L'épithélium digestif est assez bas et incolore dans le pharynx, dans l'œsophage, dans l'intestin et dans le rectum. Dans l'estomac, au contraire, surtout dans le cul-de-sac, les cellules deviennent très élevées et se chargent de granulations qui leur donnent une teinte variant du jaune au rouge et au brun. Cet épithélium est certainement glandulaire et, évidemment, capable en même temps d'absorber. L'épithélium est cilié partout sauf dans le rectum; les cils sont rares dans le cul-de-sac stomacal. La couche péritonéale ne diffère en rien de celle de la paroi du corps. La couche musculaire, très forte sur le pharynx et l'œsophage, est surtout représentée par des éléments transversaux qui communiquent au tube digestif des mouvements péristaltiques énergiques. Aux orifices cardiaque et pylorique de l'estomac se trouve une valvule formée par une saillie des couches musculaire et épithéliale interne.

Funicule. — Le funicule (*fun.*) n'est autre chose qu'un cordon mésentérique dépendant de la couche péritonéale. C'est un tube cellulaire formé d'une seule couche d'éléments qui va du fond du cul-de-sac stomacal au fond de la loge, se continuant par ses extrémités avec la couche péritonéale de ces deux régions. Il ne contient pas d'éléments musculaires.

Musculature. — Indépendamment des *muscles pariétaux* et de ceux du tube digestif, qui font partie intégrante de ces organes, il y a divers muscles extrinsèques. Les plus importants sont les *grands rétracteurs* (*mcl. r.*). Ce sont deux grandes bandes musculaires striées, situées à droite et à gauche de l'animal. Ils s'insèrent en haut sur les côtés du pharynx et en bas sur la paroi du corps dans la partie inférieure. Les autres sont les muscles *pariéto-vaginaux* (*mcl. vg.*). Ils sont constitués par des faisceaux longitudinaux qui se portent de la paroi de la loge au point d'union de la gaîne avec la loge.

Cavité générale. — Elle est très vaste, occupée par un liquide aqueux contenant quelques rares amœbocytes qui semblent dérivés de la couche péritonéale. Dans la plus grande partie de son étendue, elle est libre. Mais, un peu au-dessous de la bouche, elle est divisée par un diaphragme en deux parties, une très petite appelée le *canal circulaire*, l'autre très vaste comprenant tout le reste du cœlome. Ce diaphragme, formé d'une simple lame péritonéale, est complet en avant et sur les côtés, s'insérant d'une part au pharynx, d'autre part à la paroi du corps, un peu au-dessus du niveau de l'anus. Mais en arrière il est incomplet et laisse communiquer le canal circulaire avec la cavité générale. Il est traversé par le pharynx, mais non par l'intestin qui reste tout entier au-dessous de lui. On l'a comparé aux dissépiments des Annélides [1].

Système nerveux. — Le système nerveux central est représenté par un unique ganglion cérébroïde (*G.*) situé dans le canal circulaire, mais sous la couche péritonéale, en arrière du pharynx. De ce ganglion partent les

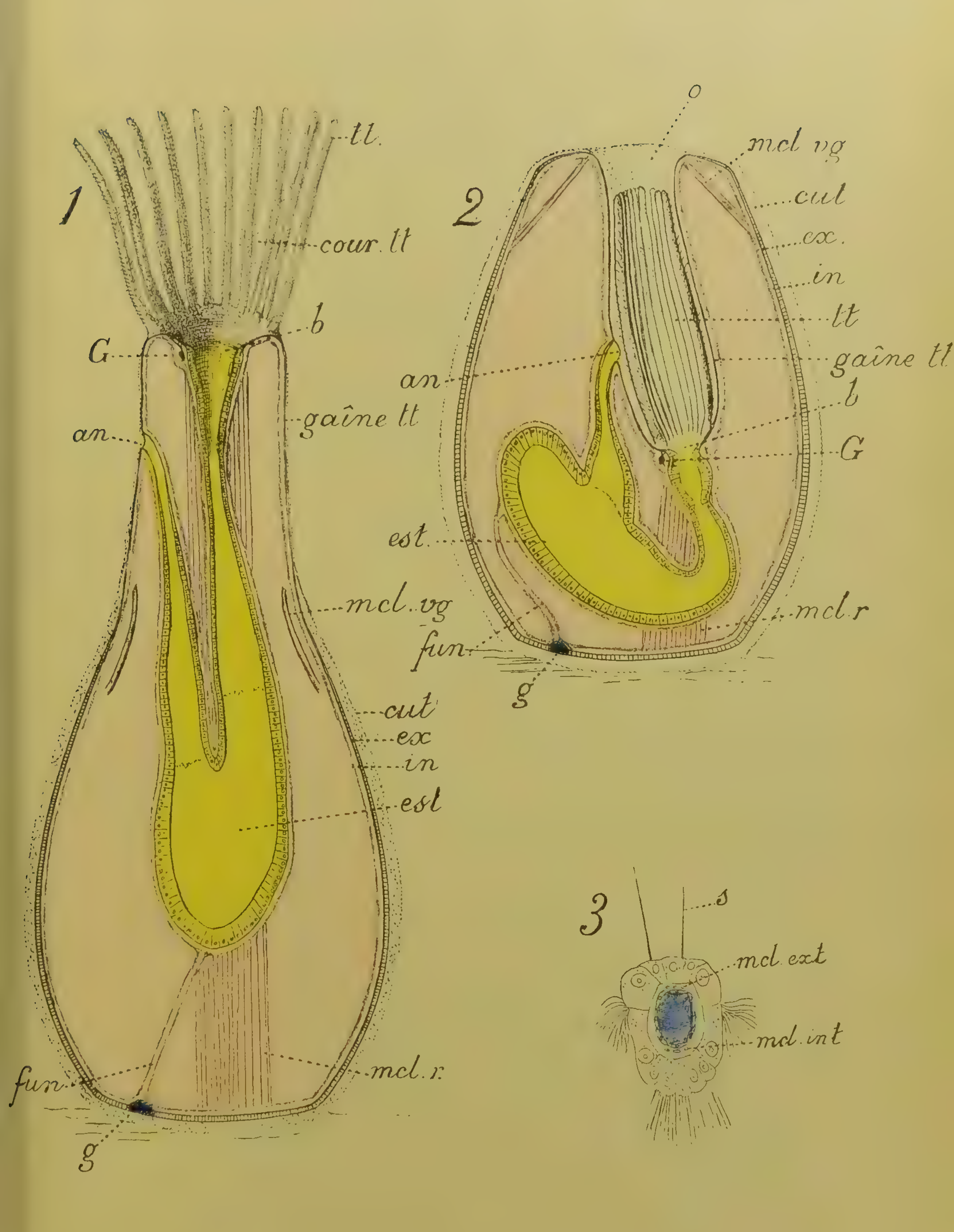
[1] Certains auteurs assurent que, chez les Gymnolémides, ce diaphragme est imperforé, mais la chose ne paraît pas certaine, et chez les Phylactolémides il est certainement incomplet en arrière et sur les côtés.

ECTOPROCTIÆ

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
bouche., ouverture buccale;
cour. tt., couronne tentaculaire;
cut., cuticule;
est., estomac;
ex., ectoderme:
fun., funicule;
G., ganglion cérébroïde;
g., masse génitale;
gaîne tt., gaîne tentaculaire;
in., couche interne de la paroi et revêtement péritonéal;
mcl. ext., muscles de la face externe du tentacule;
mcl. int., muscles de la face interne du tentacule;
mcl. r., muscles rétracteurs;
mcl. vg., muscles pariéto-vaginaux
tt., tentacules.

Fig. 1. Coupe sagittale de l'individu en état d'extension (Sch.).
Fig. 2. Coupe sagittale de l'individu contracté (Sch.).
Fig. 3. Coupe transversale d'un tentacule (im. Nitsche).


1
tt.
cour. tt
b
G
an
gaîne tt
mcl. vg
cut
ex
in
est
mcl. r.
fun
g
2
o
mcl vg
cut
ex.
in
tt
gaîne tt
an
b
G
est
mcl. r
fun
g
3
s
mcl. ext
mcl. int

nerfs qui vont aux tentacules et il semble y avoir quelques filets qui se rendent vers l'œsophage et la gaîne tentaculaire, pour se continuer sans doute au delà et aboutir tout au moins aux fibres musculaires.

Appareil excréteur. — Il n'y a pas d'organes excréteurs différenciés sous forme de glandes ou de canaux segmentaires.

Organes reproducteurs. — L'animal est hermaphrodite. Les produits sexuels (*g.*) se forment sur la paroi du corps ou sur le funicule. Les produits mâles naissent le plus souvent sur le funicule lui-même, ou près de sa base. Les produits femelles ont plus de tendance à s'écarter du fond de la loge; ils peuvent naître sur le funicule lui-même, on les rencontre principalement à sa base; mais généralement, ils sont loin de lui vers le haut de la loge. Les uns et les autres sont formés par une simple transformation des cellules péritonéales, précédée sans doute des divisions réductrices nécessaires. Les spermatozoïdes constituent un amas assez considérable pour mériter le nom de *testicule*, tandis que les œufs se forment en petit nombre à la fois (souvent un seul), en sorte qu'il ne saurait guère être question d'ovaire.

Physiologie.

Habitat. — L'animal habite la mer ou l'eau douce et vit fixé par la base de sa loge collée sur quelque objet immergé, algue, rocher, débris de coquille, etc.

Mouvements. — Il n'a d'autres mouvements généraux que ceux d'épanouissement et de rétraction. Normalement, il est épanoui, ses tentacules étant étendus et écartés au maximum; mais à la moindre alerte il se rétracte avec la rapidité de l'éclair. Pour cela, il contracte ses muscles grands rétracteurs et entraîne la couronne tentaculaire dans l'intérieur de la loge, la gaîne tentaculaire s'invaginant en doigt de gant pour permettre ce mouvement. La striation de ces muscles rend compte de la vivacité de leur contraction. En même temps, le sphincter situé à l'union de la loge et de la gaîne se contracte et ferme tout passage à l'ennemi.

Les muscles lisses pariéto-vaginaux servent sans doute à maintenir et à assurer l'état de rétraction. Mais, au bout de quelque temps, le sphincter et les muscles pariéto-vaginaux et rétracteurs se relâchent, tandis que les muscles pariétaux de la loge se contractent et tendent à diminuer le volume de celle-ci; ils pressent ainsi sur le liquide cavitaire et font dévaginer lentement la gaîne tentaculaire.

Respiration, nutrition. — Quand l'animal est étendu, les cils vibratiles de ses tentacules battent avec énergie et renouvellent autour d'eux l'eau nécessaire à la respiration. Par ce moyen, le liquide cavitaire respire dans les tentacules et, bien qu'il n'y ait pas d'appareil circulatoire, comme il est brassé sans cesse par les mouvements de l'animal, l'oxygène se répand dans toute sa masse.

Le jeu des cils détermine un tourbillon qui précipite l'eau vers la

bouche et, avec elle, les particules alimentaires qu'elle peut contenir. Celles-ci sont retenues dans le pharynx où elles s'accumulent jusqu'à ce qu'elles forment ensemble un bol alimentaire assez volumineux. Alors elles sont déglutics d'un seul coup par une contraction du pharynx. L'œsophage les pousse à son tour dans l'estomac où un mouvement péristaltique, aidé des vibrations ciliaires, les brasse en présence du produit de sécrétion des cellules glandulaires de la paroi. Quand la digestion est achevée, le résidu est chassé dans l'intestin d'où il est expulsé sous forme de petites pelotes.

Excrétion. — Malgré l'absence d'appareil spécial, l'excrétion n'en doit pas moins s'exercer. Mais elle le fait par des moyens détournés, différents dans les deux ordres de la sous-classe, et que nous étudierons à l'occasion de ces ordres ([1]).

Bourgeonnement (Pl. 13). — L'être que nous venons de décrire ne se rencontre jamais tel, adulte et isolé. Toujours, dès qu'ayant passé l'état de larve il vient de se fixer (et parfois même avant), il bourgeonne de nouveaux individus et forme une colonie.

En un point (*fig. 1*, *i.*) des parois de la loge, se produit, sous la cuticule (*cut.*), une invagination de l'épiderme qui refoule la couche péritonéale; bientôt l'orifice d'invagination se ferme (*fig. 2*), la continuité de l'épiderme pariétal se rétablit et l'on a ainsi une vésicule à deux feuillets (*v.*), saillante dans la cavité générale, attachée par son feuillet interne en un point de l'épiderme dont elle dérive, et dont le feuillet externe est la continuation directe du feuillet péritonéal de la paroi du corps.

Des seuls éléments de cette vésicule va naître un polypide complet. Bientôt en effet se produit, sous le feuillet péritonéal qui passe sans se détourner, une invagination centripète du feuillet interne (*fig. 3*).

Cette invagination, en forme de pli profond et étroit, s'avance du pôle libre de la vésicule vers l'intérieur de celle-ci. Elle détermine ainsi dans la vésicule endodermique un diverticule semblable à celui qui résulterait d'un refoulement centrifuge de cette même vésicule. Ce refoulement représente le proctodæum. Son fond est formé par un amas de cellules granuleuses qui se divisent très activement et allongent le diverticule d'où naîtra toute la partie aborale du tube digestif depuis l'anus (*fig. 5*, *an.*) jusqu'à l'estomac inclus (*fig. 5*, *est.*). En un point opposé (*b.*), un autre refoulement centrifuge, mais large et peu profond, forme le stomodæum qui donnera le reste de l'anse digestive. Les deux parties de cette anse se joignent (*fig. 6*) et le tube digestif est constitué.

L'anse digestive étant alors formée, le feuillet péritonéal s'insinue entre elle et la cavité qui la surmonte et lui forme une enveloppe complète. Cette cavité qui surplombe le tube digestif et où débouchent la bouche et l'anus représente la *gaîne tentaculaire*. A son intérieur se

([1]) Tout ce que l'on pourrait en dire ici ne serait que la répétition de ce que nous en avons dit à propos du type général des Bryozoaires (V. p. 48, note).

Pl. 13.

ECTOPROCTIÆ

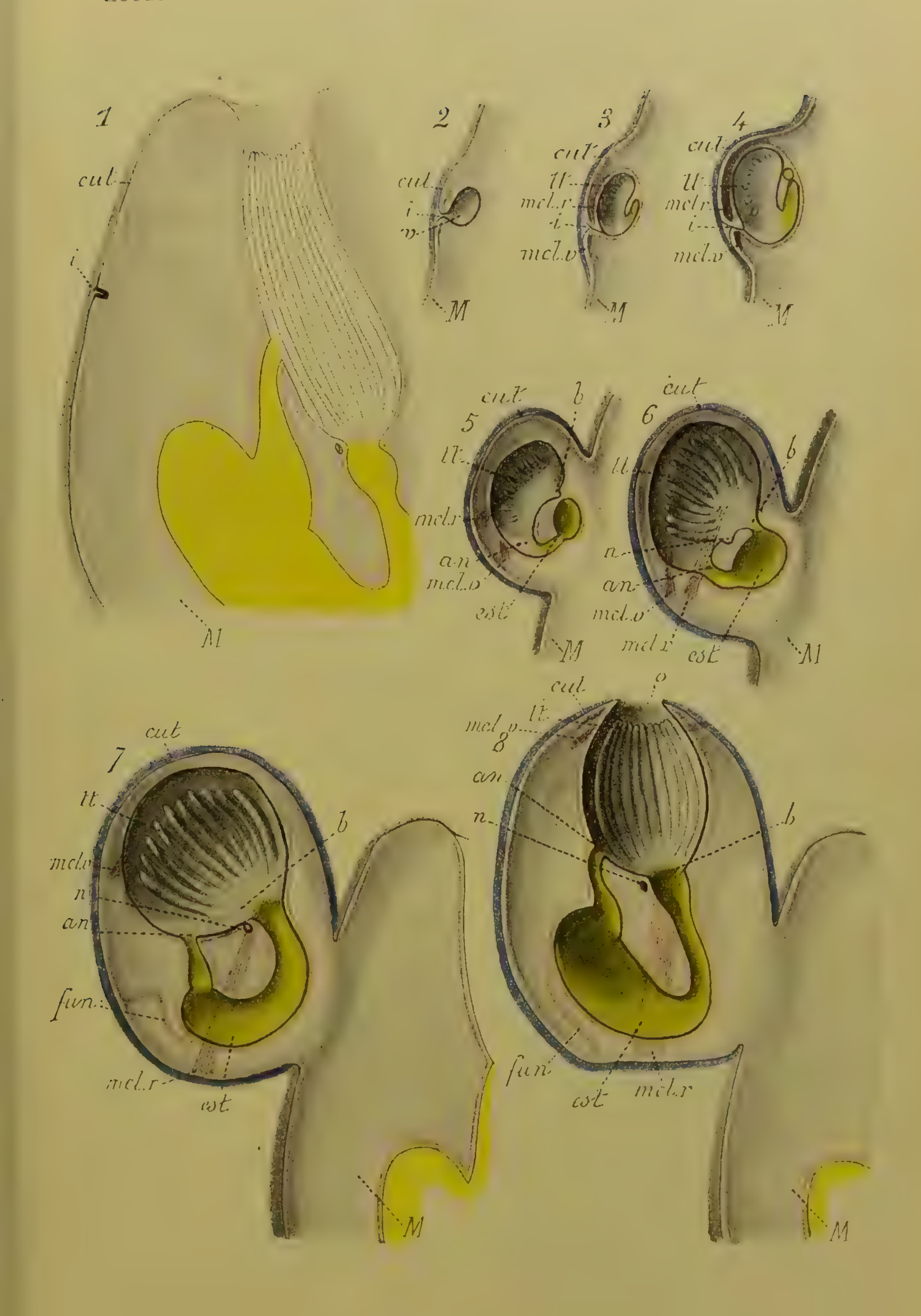
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(Suite).

Bourgeonnement (Sch.).

an., anus;
b., bouche;
cut., cuticule;
est., estomac;
fun., funicule;
i., point d'apparition du bourgeon;
M., l'animal mère;
mcl. r., muscle rétracteur;
mcl. v., muscle pariéto-vaginal;
n., système nerveux;
o., orifice de la gaîne tentaculaire;
tt., tentacules.

Fig. 1. Apparition du bourgeon.
Fig. 2. Formation de la vésicule.
Fig. 3. Un repli de la vésicule sépare le diverticule intestinal, les tentacules apparaissent ainsi que les épaisissements du péritoine destinés à former les muscles et le funicule.
Fig. 4. L'estomac commence à paraître.
Fig. 5. Le pédicule du bourgeon se coupe et l'invagination buccale prend naissance.
Fig. 6. L'invagination buccale s'est mise en rapport avec l'estomac et l'invagination nerveuse apparaît.
Fig. 7. L'invagination nerveuse se ferme.
Fig. 8. La gaîne tentaculaire du nouveau polypide se met en contact avec la paroi de la nouvelle loge et l'orifice se perce.


1
cut
i
M
2
cut
i
v
M
3
cut
tt
mcl.r
i
mcl.v
M
4
cut
tt
mcl.r
i
mcl.v
M
5
cut
b
tt
mcl.r
an
mcl.v
est
M
6
cut
b
tt
n
an
mcl.v
mcl.r
est
M
7
cut
tt
b
mcl.v
n
an
fun
mcl.r
est
M
8
cut
o
tt
mcl.v
an
n
b
fun
est
mcl.r
M

produisent deux séries d'invagination, l'une à droite, l'autre à gauche du plan de l'anse digestive (*tt.*). Ces invaginations sont produites par des refoulements partis de la surface externe de la vésicule et qui font saillie à son intérieur; en grandissant, ils deviennent les tentacules dont la disposition circulaire dérive, comme on voit, de deux demi-cercles symétriques [1].

Entre la bouche et l'anus, dans le plan sagittal, se forme un petit refoulement (*fig.* 6, *n.*) qui s'enfonce en sens contraire des invaginations tentaculaires et donne naissance au ganglion nerveux (*fig.* 8, *n.*).

Le bourgeon est formé, comme au début, de deux feuillets, un interne d'origine épidermique soudé en un point à l'épiderme pariétal de la mère, et un externe péritonéal continu aussi avec celui de la mère. Ce second feuillet forme, à l'opposé du polypide maternel, un épaississement sagittal qui bientôt se sépare du reste par une fente, ne restant uni aux parties dont il dérive qu'à ses deux extrémités : d'une part à la paroi du corps au niveau du point d'implantation du bourgeon, d'autre part au bourgeon, au niveau du sommet de l'anse digestive. Ce cordon représente le *funicule* (*fig.* 7, *fun.*). L'implantation de son extrémité pariétale tout contre la gaîne tentaculaire est, à ce moment, fort différente de ce qu'elle devrait être, mais, par accroissement intercalaire, elle s'éloigne rapidement de la gaîne tentaculaire et contracte ses rapports définitifs. De ce même feuillet mésodermique, et d'une manière analogue, naissent les muscles rétracteurs (*mcl. r.*) et pariéto-vaginaux (*mcl. v.*). La gaîne tentaculaire est encore fermée, mais bientôt la lame ectodermique doublée de la cuticule qui la sépare du dehors se détruit, un orifice (*fig.* 8, *o.*) se perce et le bourgeon n'a qu'à dévaginer sa gaîne et étendre ses tentacules pour être en tout semblable à l'animal mère (*M.*).

Si les choses se passaient exactement ainsi, on aurait deux polypides dans la même loge qui serait percée de deux bouches. Mais, en réalité, pendant que la vésicule formatrice du bourgeon donne naissance au polypide, la paroi de la loge ne reste pas inactive. Dans la région qui avoisine le point d'implantation du bourgeon, elle s'accroît très énergiquement. Cet accroissement intercalaire prépondérant, que nous avons invoqué pour expliquer comment l'implantation fixe du funicule s'éloigne de la gaîne tentaculaire, se produit en réalité tout autour de l'insertion de cette gaîne sur la loge, et il en résulte une proéminence obtuse qui se forme sur la paroi de la loge tout autour du bourgeon; et le bourgeon, qui reste attaché à son sommet, est entraîné avec elle dans sa cavité. Ainsi se produit donc une loge fille, sous la forme d'un diverticule de la loge mère et contenant un polypide fille : c'est le

(1) La disposition des tentacules est à un moment celle d'un fer à cheval dont les deux branches ne seraient pas réunies. Elle rappelle alors celle des Phylactolémides et certains auteurs s'appuient sur ce fait pour considérer ces Bryozoaires comme plus primitifs que les Gymnolémides.

commencement d'une colonie. Il se forme, en effet, de nouveaux bourgeons, non seulement dans la loge mère, mais dans celle des individus filles successivement engendrés, et la colonie s'accroît ainsi sans autre limite que celle de la puissance blastogénétique.

Colonies. — On comprend que les colonies formées par ce processus peuvent revêtir des aspects très variés, dépendant du lieu et du

Fig. 49.



Plumatella repens (d'ap. Jullien). Colonie arborescente.

Fig. 50.



Bugula (d'ap. Busk). Colonie arborescente.

nombre des bourgeons qui se forment dans chaque loge et des relations d'activité du bourgeonnement dans les loges des générations successives. Le plus souvent, les loges naissent directement les unes des autres et forment soit des arbuscules diversement ramifiés (*Plumatella*, *Bugula*) (fig. 49 et 50), soit des lames fixées (*Tubulipora*) (fig. 51) ou encroûtantes (*Membranipora*) ou libres et dressées, foliacées (*Flustra*) (fig. 52) ou labyrinthiques (*Eschara*), soit des masses compactes (*Alcyonidium*) (fig. 53); ou bien, grâce à des anastomoses secondaires, se forme un réseau (*Hippothoa*, *Arachnidium*) (fig. 54 et 55), ou bien enfin, sur certaines loges poussent de longs stolons sur lesquels d'autres loges bourgeonnent par groupes ou de façon quelconque (*Bowerbankia*, *Cylindrœcium*) (fig. 56), etc.

Fig. 51.



Tubulipora flabellaris (d'ap. Hincks). Colonie en lame sur son support.

Fig. 52.



Flustra foliacea (d'ap. Hincks). Colonie foliacée.

Tantôt les loges de tous les individus de la colonie communiquent

librement ensemble (*Plumatella*), tantôt elles sont séparées à leur base par un diaphragme percé d'un trou (*Bowerbankia*), tantôt enfin elles se soudent entre elles par des surfaces latérales plus étendues dans lesquelles se percent secondairement de minimes pores, entièrement comblés par les tissus qui les traversent (*Flustra*).

Fig. 53.

Alcyonidium variegatum (d'ap. Prouho). Colonie massive.

Fig. 54.

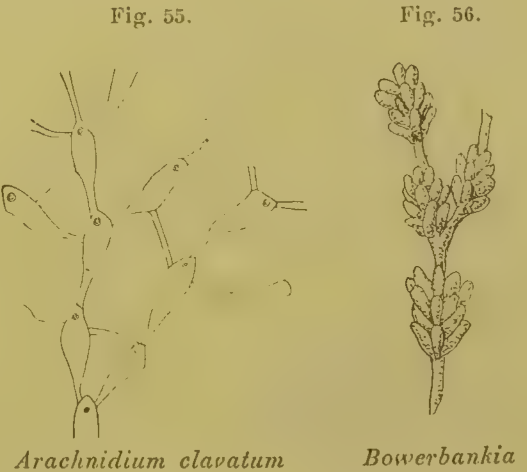


Hippothoa (d'ap. Busk). Colonie en réseau.

Émission des produits sexuels. — L'animal n'ayant pas de canaux vecteurs pour ses produits sexuels, émet ceux-ci au dehors par divers moyens détournés. Nous les avons déjà rapidement indiqués à propos du type général des Bryozoaires (V. p. 48, note); nous les décrirons plus en détail en étudiant les Gymnolémides et les Phylactolémides (V. p. 65, 129 et 135).

Fécondation. — La fécondation peut avoir lieu, soit par les spermatozoïdes formés en même temps que l'œuf dans le même individu, soit par ceux d'autres individus de la colonie, arrivés jusqu'à lui par les voies de communication intérieures.

Fig. 55. Fig. 56.



Arachnidium clavatum (d'ap. Hincks). Colonie en réseau.

Bowerbankia imbricata (d'ap. Johnston).

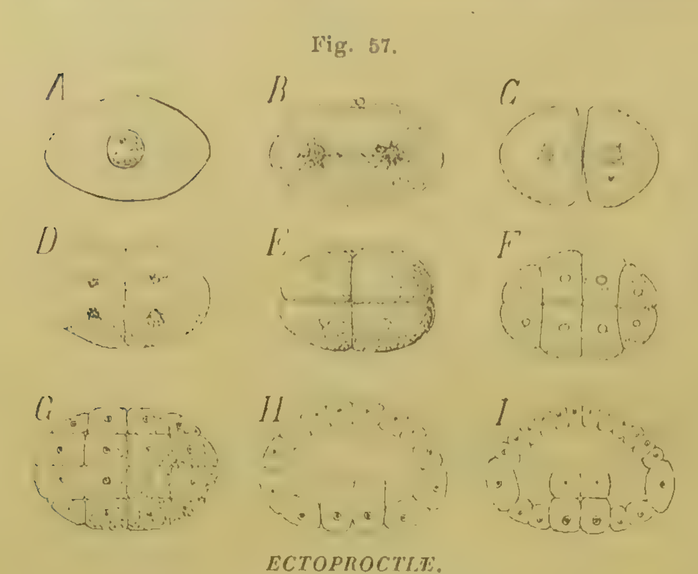
La fécondation par spermatozoïdes venus du dehors ne semble guère possible. Elle a cependant été affirmée par Joliet et se réalise peut-être dans certains cas. Les spermatozoïdes passeraient, d'après cet auteur, à travers la membrane tentaculaire.

Développement.

L'œuf subit une segmentation totale régulière qui aboutit, au stade 32, à une blastula de forme lenticulaire (fig. 57). Des deux faces de la lentille, l'une représente la face aborale, l'autre la face orale de la

future larve (fig. 58). Au centre de la face orale, on constate que quatre cellules sont plus grosses et granuleuses ; elles représentent l'endoderme. Ces quatre cellules s'invaginent et donnent naissance à une gastrula dont la cavité gastrique est presque virtuelle

Fig. 57.



ECTOPROCTÆ.
Développement (Sch.).
A. à *I.*, stades successifs de la segmentation de l'œuf.

Fig. 58.



ECTOPROCTÆ.
Développement (Sch.).
Aspect extérieur de l'Embryon à l'état de *sterrogastrula.*

(*sterrogastrula*) (fig. 57) ; le blastopore se ferme et l'on voit apparaître dans la cavité de segmentation quelques cellules dont l'origine précise n'est pas connue (**14**, *fig. 1*, *mes.*). Ces cellules, en se multipliant, donneront le mésoderme. Donc, à ce stade, les trois feuillets sont représentés de la manière la plus nette et avec leurs rapports réguliers, fait utile à constater, car plus tard l'interprétation des feuillets chez l'adulte sera moins simple.

A l'équateur de la lentille, une ceinture circulaire formée de un ou deux rangs de cellules ectodermiques grossit beaucoup, se garnit de cils vibratiles longs et puissants et forme la *couronne*, organe locomoteur très actif (**14**, *cour.*). Au pôle aboral, un épaississement ectodermique détermine une papille saillante, l'*organe aboral* (appelé aussi *calotte* et *disque rétractile*) (*org. ab.*). Dans le reste de son étendue, la face aborale est bombée, sauf immédiatement au-dessus de la couronne où règne un sillon circulaire parallèle à l'équateur et appelé quelquefois le *sillon palléal* (*sill. pall.* et fig. 59). La face ventrale présente, sur la ligne médiane antéro-postérieure, quatre orifices qui sont, d'avant en arrière : la *fente ciliée*, la *bouche*, l'orifice du *sac interne* et l'*anus*. Le premier est allongé et son axe s'étend d'avant en arrière ; il conduit dans une cavité peu profonde formée par une invagination ectodermique et qui s'appelle l'*organe piriforme* (*fig. 3*, *org. pirif.*). Les cellules de cet organe ne diffèrent guère de celles de l'ectoderme que par une hauteur plus grande. Mais, vers la partie antérieure, s'en trouvent quelques-unes munies de longs cils vibratiles qui sortent

Fig. 59.



ECTOPROCTÆ.
Développement (Sch.).
Embryon après la formation du sillon palléal.

ECTOPROCTIÆ

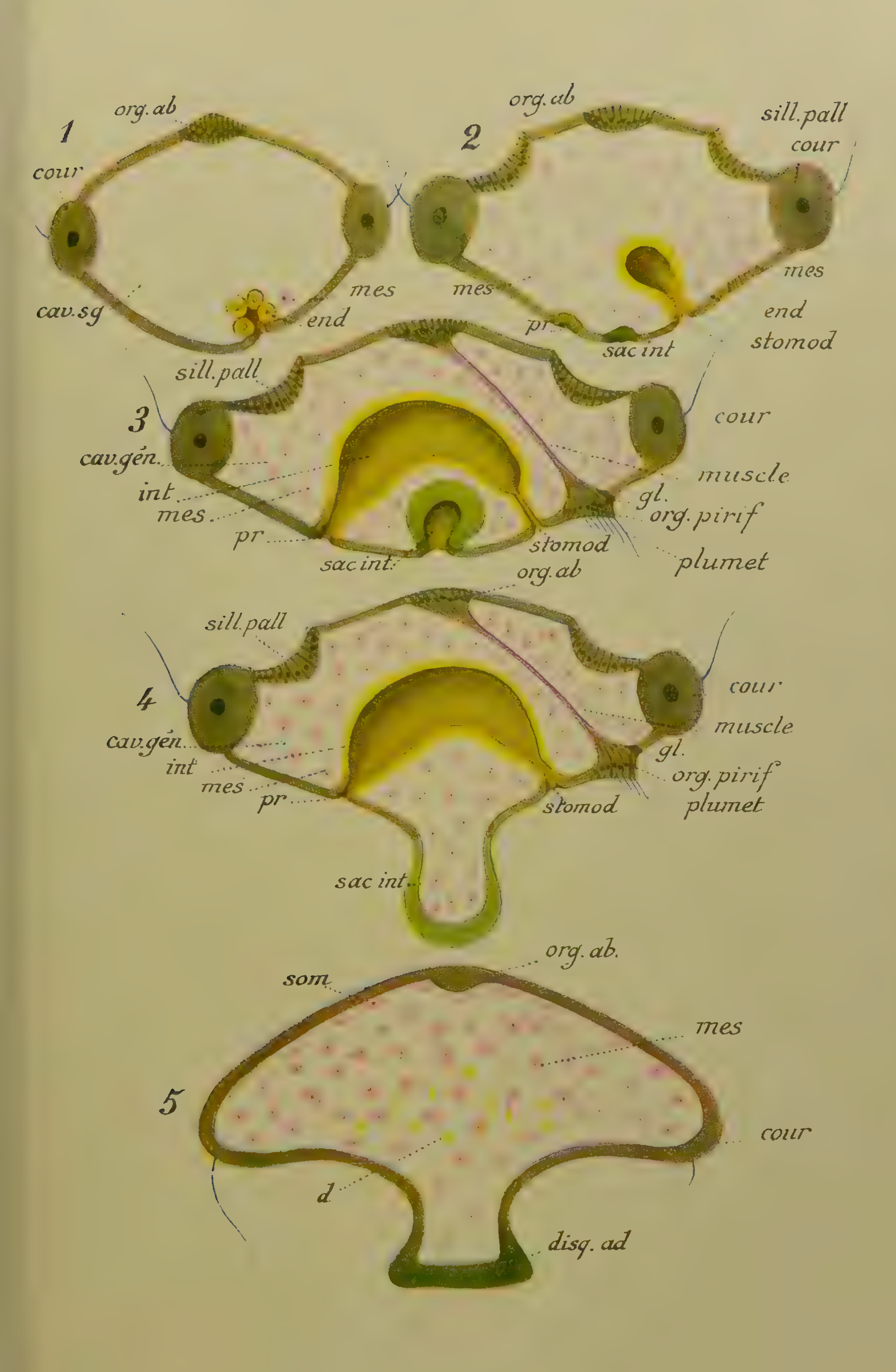
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

Développement

cav. gen., cavité générale;
cav. sg., cavité de segmentation;
cour., couronne ciliaire;
d., cellules du tube digestif phagocytées par les cellules mésodermiques;
disq. ad., disque adhésif;
end., endoderme;
gl., cellules glandulaires de l'organe piriforme;
int., intestin;
mes., mésoderme;
muscle., tractus musculaire s'étendant de l'organe aboral à l'organe piriforme;
org. ab., organe aboral;
org. pirif., organe piriforme;
plumet., plumet formé par les cils vibratiles de l'organe piriforme;
pr., invagination proctale;
sac. int., sac interne;
sill. pall., sillon palléal;
som., feuillet somatique formé par les cellules mésodermiques;
stomod., stomodeum.

Fig. 1 à 5. Cinq stades successifs du développement vus en coupe sagittale (Sch.).
Fig. 1. Larve au stade sterrogastrula.
Fig. 2. Larve pourvue de son sillon palléal et commençant à former ses organes internes.
Fig. 3. Larve après la formation des organes internes.
Fig. 4. Larve après la dévagination du sac interne.
Fig. 5. Larve fixée par son disque adhésif et chez laquelle les organes internes sont entrés en dégénérescence.


1
org. ab
cour
cav. sg
mes
end
2
org. ab
sill. pall
cour
mes
mes
end
pr
sac int
stomod
3
sill. pall
cour
cav. gén.
int
mes
pr
sac int.
muscle
gl.
org. pirif
stomod
plumet
org. ab
4
sill. pall
cour
cav. gén.
int
mes
pr
muscle
gl.
org. pirif
plumet
stomod
sac int.
5
org. ab.
som
mes
cour
d
disq. ad

de la fente et constituent une petite houppe, le *plumet* (*fig.* 3 et fig. 60). A l'extrémité tout à fait antérieure de l'organe, en avant du plumet, quelques cellules ont subi une différenciation glandulaire (*gl.*).



Fig. 60.

ECTOPROCTIÆ. Développement (Sch.). Embryon après la formation du plumet.

Le *sac interne* (*sac int.*) est une profonde invagination d'origine ectodermique qui se place dans la concavité de l'anse digestive et débouche au dehors par un orifice arrondi. Les cellules ont subi une certaine différenciation glandulaire et sont destinées à sécréter un liquide adhésif. Le *tube digestif* forme une anse entre la bouche (*stomod.*) et l'anus (*pr.*). Il est peu développé et semble peu actif, la larve n'ayant guère à en faire usage jusqu'à sa fixation qui est très précoce. La partie moyenne est un mésentéron provenant de l'endoderme de l'embryon; la bouche et l'anus résultent de deux invaginations ectodermiques le *stomodæum* et le *proctodæum*. A l'intérieur est une vaste cavité générale (*cav. gén.*), occupée par un mésoderme (*mes.*) rare, formé de cellules dont les plus voisines de la paroi montrent quelque tendance à se grouper en feuillet, tandis que celles du centre deviennent des globules errants. Certaines ont formé des fibrilles musculaires. Entre l'organe aboral et l'organe piriforme, s'étend un tractus musculaire (*muscle*) accompagné de fines fibrilles qui semblent bien être de nature nerveuse. Certaines de ces fibrilles se rendent, suivant la même voie, de l'organe aboral aux cellules de la couronne ciliaire. Les organes aboral et piriforme forment sans doute avec ces filets nerveux et la couronne ciliaire un appareil destiné à transformer les impressions sensitives en actes locomoteurs, et peut-être à déterminer les actes remarquables que nécessite la fixation ([1]).



Fig. 61.

ECTOPROCTIÆ. Développement (Sch.). Aspect extérieur de l'embryon après dévagination de son sac interne.

La larve nage quelque temps, sans prendre de nourriture, car son tube digestif, simple souvenir phylogénétique sans doute, est inactif. Bientôt, ayant choisi un lieu de fixation, elle dévagine par un brusque effort son sac interne (**14**, *fig.* 4 et fig. 61), et s'attache par le fond de ce sac, devenu saillant comme une sorte de pied et constituant un large

(1) Ce type de larve, très complet, ne se rencontre que chez les formes où l'œuf se développe hors de la mère directement, sans rien lui emprunter. Nous l'avons pris intermédiaire au *Cyphonautes* des *Membranipora* et autres et à la larve d'*Alcyonidium Mytili*. Mais quand la larve éclôt plus ou moins tardivement et emprunte à sa mère des éléments nutritifs, elle subit des réductions portant d'abord sur le tube digestif et qui peuvent être considérables. Les larves de *Lepralia*, *Bugula*, puis celles des Cyclostomidés et surtout celles des Phylactolémides montrent la série progressive de ces réductions.

disque adhésif (**14**, *fig. 5*). Dès lors et très vite, on voit l'organe aboral s'enfoncer et disparaître sous l'ectoderme dorsal qui se reconstitue au-dessus de lui; tout le tégument ventral, depuis et y compris la couronne ciliaire jusqu'aux bords du disque adhésif, rentre en dedans, le bord de l'ectoderme dorsal (**15**, *fig. 1* et *2*, *p.*) se met en contact avec celui du disque adhésif et se soude à lui, en sorte que la surface libre est constituée exclusivement par la partie (*p.* à *p.*) de l'ancien ectoderme. Entre le bord du disque adhésif et l'ectoderme dorsal, le reste de l'ancienne face ventrale, y compris la couronne ciliaire, forme une cavité annulaire (**15**, *fig. 2*, *c.*) où se rencontrent aussi les orifices digestifs et l'organe piriforme. Mais toutes ces parties ainsi que les muscles et l'organe aboral subissent une histolyse rapide (**15**, *fig. 3*, *p.*) et disparaissent, en sorte que la larve, quelque temps après sa fixation, n'est plus constituée que par un sac ectodermique plat d'un côté par lequel il est fixé, et bombé de l'autre qui constitue sa surface libre. Ce sac se revêt d'une cuticule sécrétée par les cellules ectodermiques (*cut.*); des éléments mésodermiques se disposent à sa face profonde en une couche plus ou moins continue (*fig. 1* et *2*, *mesd.*) et tout l'intérieur est occupé par des cellules dégénérées, mais riches en substances assimilables résultant de l'histolyse des organes disparus.

Nous sommes là bien loin en apparence de l'oozoïte qui nous a servi de type morphologique. En quelques mots, cependant, nous allons passer du premier au second. Il suffit de faire remarquer que cet ensemble est très semblable en somme à la loge de cet oozoïte. Or nous savons que cette loge est capable de bourgeonner un polypide. C'est ce qui arrive en effet. Au sommet de la voûte, se fait une invagination sous-cuticulaire (**15** *fig. 2*, *inv.*) qui donne naissance à une vésicule ectodermique doublée d'une lame mésodermique (*vés.*), première origine d'un bourgeon qui se développe (**15**, *fig. 2* à *6*) comme ceux qui ont été décrits précédemment à propos de la formation de la colonie. Ce bourgeon ouvre la loge au sommet, s'épanouit, et l'on a alors un oozoïte identique à celui qui nous a servi de point de départ (¹).

La sous-classe des Ectoproctiés se divise en deux ordres :

Gymnolæmida : à bouche nue; à couronne tentaculaire circulaire sans repli fixe de la gaîne tentaculaire; à cavité générale fermée à

(¹) **Relations entre les organes et les feuillets.** — Nous avons vu que la larve avait un endoderme parfaitement caractérisé, mais que cet endoderme disparaissait dans l'histolyse consécutive à la fixation. Le cystide primitif d'où naîtra le premier polypide est donc composé uniquement d'un ectoderme et d'un mésoderme. Son tube digestif se formant pas une invagination ectodermique, certains observateurs en concluent que cet organe est ectodermique; d'autres, se refusant à une telle conclusion, pensent que l'ectoderme larvaire n'est pas un vrai ectoderme différencié, mais un feuillet indifférent qui ne se différencie en ectoderme vrai qu'après la formation de l'endoderme secondaire du tube digestif. Ce sont là de pures querelles de mots qui montrent seulement, ce qui résulte de tant d'autres considérations, que les termes ectoderme et endoderme n'ont qu'une valeur relative et ne correspondent nullement à des

Pl. 15.

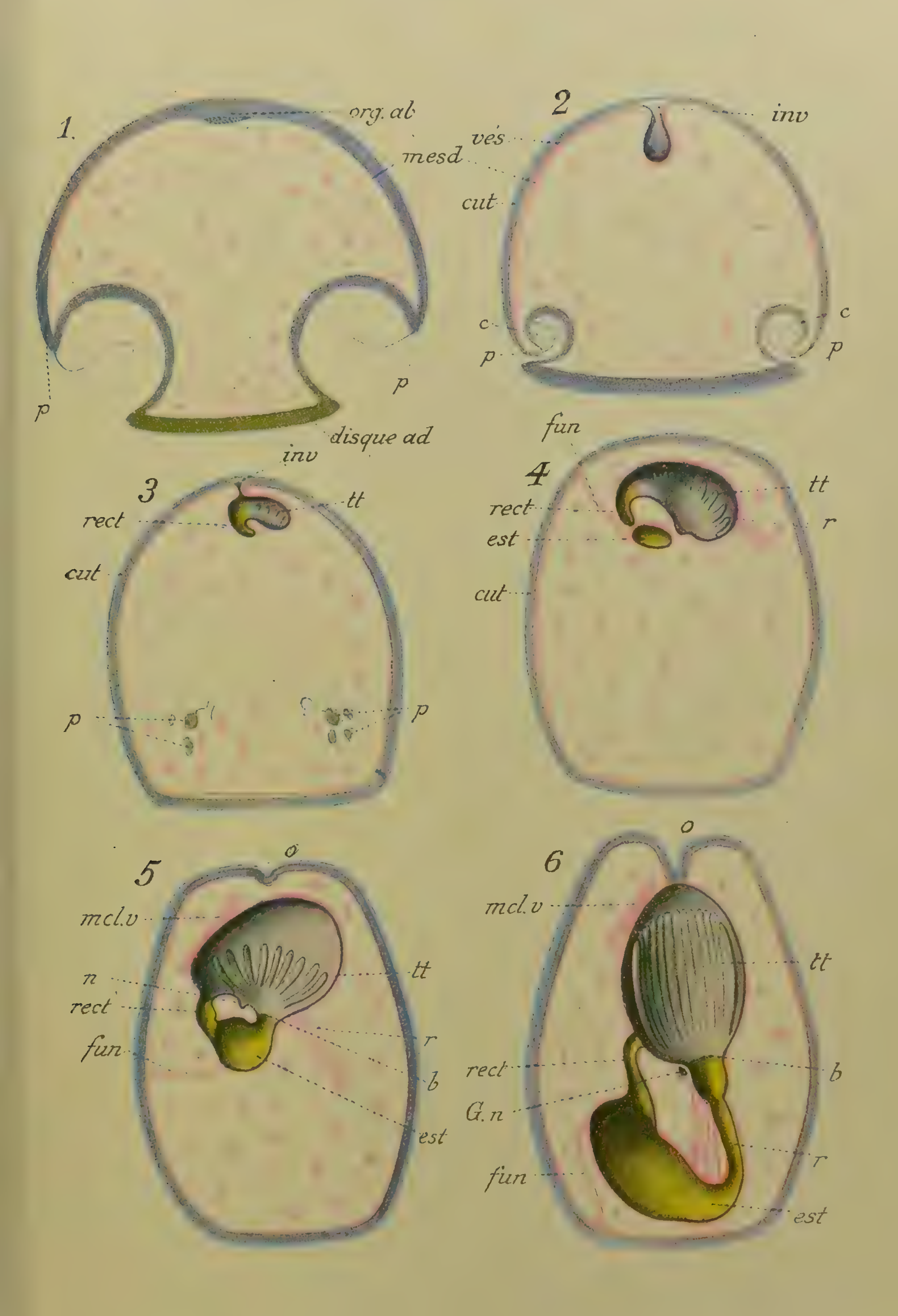
ECTOPROCTIÆ

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

Développement (Sch.) (*Suite*).

b., bouche;
c., cils de la couronne ciliaire;
cut., cuticule;
disque ad., disque adhésif;
est., estomac;
fun., funicule;
gn., ganglion nerveux;
inv., orifice d'invagination du bourgeon;
mcl. v., muscles pariéto-vaginaux;
mesd., mésoderme;
n., invagination du système nerveux;
o., invagination qui formera l'orifice de la gaîne tentaculaire;
p., bord de l'ectoderme dorsal formé par les cellules de la couronne ciliaire de la larve;
r., muscle rétracteur gauche;
rect., rectum;
tt., tentacules;
vés., bourgeon à l'état de vésicule.

Fig. 1. Incurvation des bords de l'ectoderme dorsal vers le disque adhésif, et disparition de l'organe aboral.
Fig. 2. Soudure des bords de l'ectoderme dorsal au disque adhésif et apparition du bourgeon.
Fig. 3. Disparition des cellules de la couronne ciliaire et développement du bourgeon.
Fig. 4 et *5.* Le bourgeon continue à se développer.
Fig. 6. Soudure de la gaîne tentaculaire à la paroi de la loge.


1.
org. ab
mesd
p
p
disque ad
2
inv
vés
cut
c
p
c
p
3
inv
tt
rect
cut
p
p
fun
4
tt
rect
r
est
cut
5
o
mcl.v
n
rect
fun
tt
r
b
est
6
o
mcl.v
tt
rect
b
G.n
r
fun
est

la base de chaque loge, ou ne laissant qu'un petit orifice de communication; presque tous marins;

Phylactolæmida: à bouche protégée par un *épistome;* à couronne tentaculaire en fer à cheval; à gaîne tentaculaire restant invaginée d'une manière permanente dans une partie de son étendue; à cavité générale communiquant largement d'un individu à l'autre dans toute l'étendue de la colonie; tous d'eau douce.

1er Ordre

GYMNOLÉMIDES. — *GYMNOLÆMIDA*

[Gymnolèmes; — *Gymnolæmata* (Allman);
Stelmatopodes; — *Stelmatopoda* (Van der Höven);
Infundibulata (P. Gervais)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 16 et 17 et Fig. 62 a 66)

Les Gymnolémides étant plus simples et, selon toute apparence, plus primitifs que les Phylactolémides, il se trouve que leur type morphologique est beaucoup plus voisin de celui que nous venons de décrire que n'est celui des Phylactolémides. Aussi n'aurons-nous que peu à faire pour l'établir, en partant du type général de la sous-classe.

Anatomie.

Le corps, la gaîne tentaculaire, les tentacules, les muscles grands rétracteurs, le système nerveux, ne diffèrent en rien de ceux du type précédent (**16**, *fig. 1.*)

Les *muscles pariéto-vaginaux* (*mcl. vg.*) forment une ou plusieurs paires bien développées.

Le *tube digestif* forme toujours un cul-de-sac stomacal (*est.*) très marqué et ce cul-de-sac serait peut-être plutôt à assimiler à un foie qu'à une portion de l'estomac lui-même, car les aliments n'y pénètrent guère, en sorte qu'il aurait un rôle essentiellement sécréteur, bien en rapport avec la nature glandulaire des cellules qui le tapissent. La portion pylorique de l'estomac est pourvue de cils vibratiles et l'on voit les aliments tournoyer longtemps à son intérieur avant de passer dans l'intestin.

La *couche péritonéale*, sur le tube digestif et la paroi du corps, ne réalise une disposition épithéliale que dans les parties jeunes de la colonie. Sur les parties âgées, ses cellules se dissocient, deviennent fusiformes

objets réels fondamentalement distincts. Il est incontestable que l'ectoderme et l'endoderme primitifs sont aussi caractérisés que dans aucune autre larve; incontestable aussi que l'épithélium digestif de l'adulte est aussi exactement adéquat à ses fonctions que s'il provenait de l'ectoderme primitif. Et cela prouve qu'à un moment quelconque, un ectoderme pas trop différencié est capable au besoin de former un endoderme secondaire, lorsque les conditions nécessaires à sa production se trouvent réalisées.

et se disposent en réseau plus ou moins irrégulier, tapissant les parois et s'envoyant parfois de l'une à l'autre quelque tractus (16, *fig.* 2). La disposition de ce réseau n'a rien de permanent, ses cellules étant mobiles et changeant leurs rapports avec la plus grande facilité.

Le diaphragme (*diaph.*) qui sépare l'espace sous-tentaculaire du reste du cœlome est bien marqué et, d'après Salensky et Freeze, formerait une cloison complète déterminant un *canal circulaire* sans communication directe avec le cœlome. Mais ce point mériterait d'être confirmé.

La cuticule ne reste pas toujours chitineuse; souvent, du calcaire se dépose dans son épaisseur et la transforme en une coque tout à fait rigide et résistante (¹).

Fig. 62.



Coupe d'une plaque de communication de *Pherusa tubulosa* en place dans la couche colloïde (d'ap. Prouho).

Enfin, dans les colonies, les diverses zoécies sont bien séparées les unes des autres, soit par des diaphragmes percés seulement d'un ou plusieurs petits trous et situés à la base de chaque loge (*c.*), soit par une lame de tissu mésodermique qui, au niveau du point où une loge fille a bourgeonné sur une loge mère, passe sur l'orifice et le comble entièrement (fig. 62).

Physiologie.

Habitat. — A la seule exception du genre *Paludicella* tous les Gymnolémides habitent la mer.

Mouvements. Digestion. Respiration. — Sous le rapport de ces trois fonctions, notre type ne diffère en rien de celui des *Ectoproctiæ*. Ajoutons seulement que, si le diaphragme qui limite le canal circulaire était vraiment complet, il faudrait qu'il cédât par osmose au liquide cavitaire l'oxygène emprunté à l'eau par le liquide des tentacules.

La *dévagination de la gaîne tentaculaire* et la *sortie des tentacules*, si faciles à comprendre chez les formes à loge flexible, s'explique moins aisément chez celles où les parois sont calcaires et rigides. Nitsche semble admettre que, du côté dorsal tout au moins, la paroi molle de la loge est simplement appliquée contre la paroi calcaire en sorte qu'elle est mobile et peut se contracter sous l'action de ses muscles pariétaux (fig. 63). Pergens [89] interprète tout autrement les choses. D'après lui, il existe vers le haut de la gaîne tentaculaire une petite ouverture musculeuse (fig. 64) (²) s'ouvrant d'une part dans la cavité de la gaîne où

(¹) Cette coque ne se forme pas d'ordinaire par un dépôt uniforme. Il reste des lacunes occupées par des îlots de cellules ectodermiques et qui apparaissent comme des trous lorsque les parties molles ont été détruites. Mais plus tard ces cellules sécrètent du calcaire et comblent ces lacunes. Ces trous ne sont donc pas des formations permanentes et ne peuvent être utilisés comme caractères de diagnose ainsi qu'on le fait souvent (Pergens [89]).

(²) Pergens assimile cet orifice au *Diaphragma* de Nitsche. Ce diaphragma serait, d'après Nitsche, un simple repli semblable à la *duplicature* de la gaîne des Phylactolémides, mais

Pl. 16.

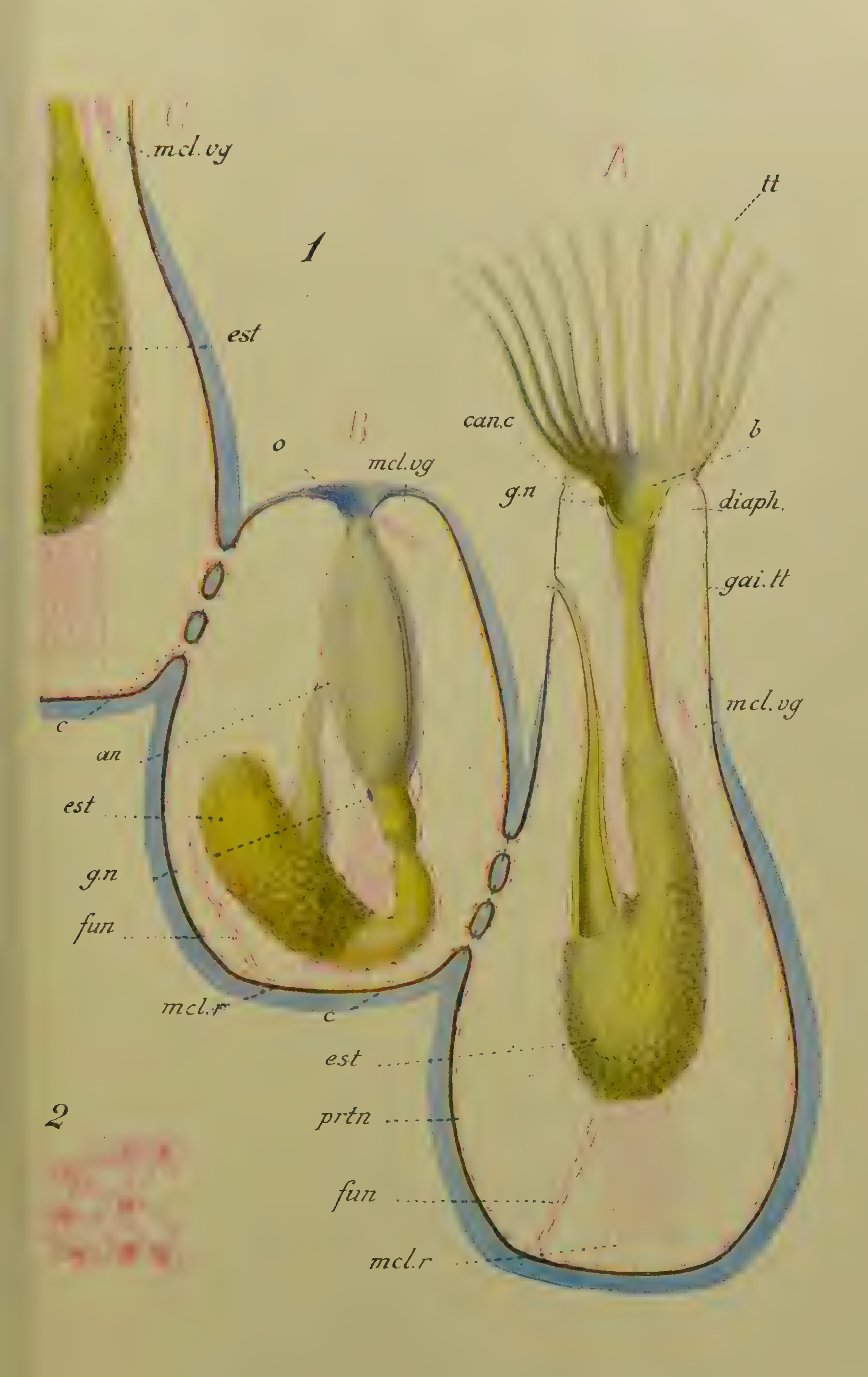
GYMNOLÆMIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
b., bouche;
c., orifices de communication entre les loges;
can. c., canal circulaire limité par le diaphragme;
diaph., diaphragme;
est., estomac;
fun., funicule;
gai. tt., gaîne tentaculaire;
g. n., ganglion nerveux;
mcl. r., muscles rétracteurs;
mcl. vg., muscles pariéto-vaginaux;
o., orifice d'invagination de la gaîne tentaculaire;
prtn., péritoine;
tt., tentacule.

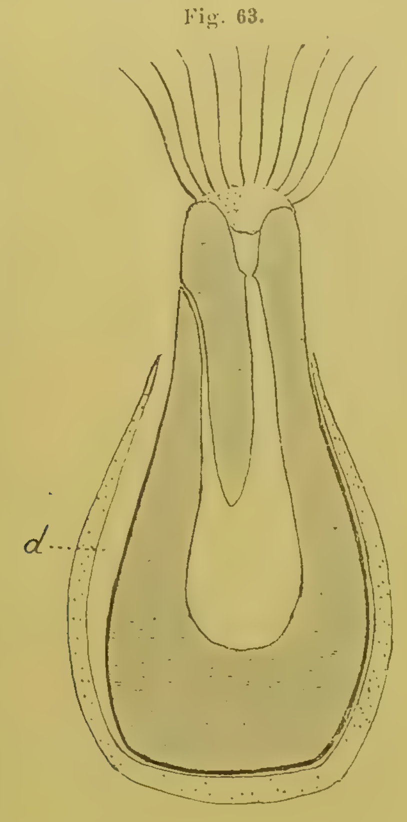
Fig. 1. Trois individus A, B, C, montrant, dans A, le polypide dévaginé et, dans B, le polypide rétracté (Sch.).

Fig. 2. Aspect du péritoine (d'ap. Nitsche).


mcl.vg
1
est
o
mcl.vg
can.c
g.n
tt
b
diaph.
gai.tt
mcl.vg
c
an
est
g.n
fun
mcl.r
c
est
2
prtn
fun
mcl.r

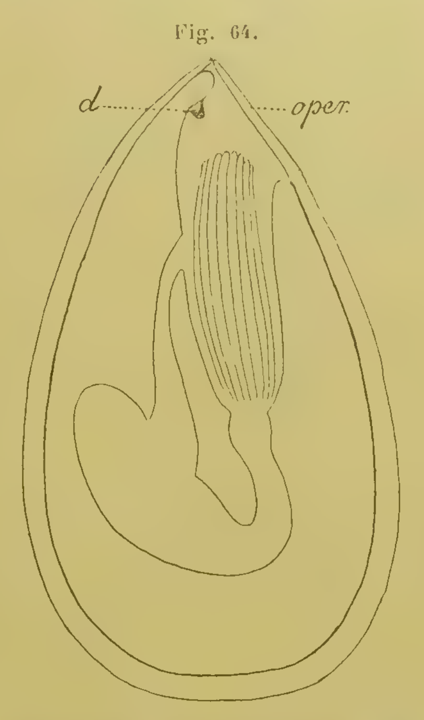
sont les tentacules, d'autre part dans le cœlome. Quand, la loge étant fermée et l'opercule rabattu, l'animal veut sortir, il pompe par cette ouverture du liquide (eau de mer) contenu sous l'opercule dans la gaîne

Fig. 63.



Décollement de la paroi dorsale du corps de celle de la loge pendant l'extension (Sch.).
d., espace résultant du décollement.

Fig. 64.



Position de l'orifice de la gaîne tentaculaire livrant passage au liquide dans les mouvements d'extension et de rétraction (im. Pergens).
d., ouverture (*diaphragma*); **oper.**, opercule.

tentaculaire et le fait passer dans le cœlome, ce qui pousse la gaîne et fait soulever l'opercule dépourvu de muscles élévateurs; ce jeu continue jusqu'à dévagination complète. Pour se fermer, il fait l'inverse et fait passer du liquide cavitaire d'abord au dehors, puis dans la cavité de la gaîne invaginée. De cette manière il maintient toujours un équilibre de pression entre son liquide cavitaire et le dehors, quelles que soient les positions relatives de sa gaîne et de ses tentacules (1).

Excrétion. — Vu le manque habituel de communication entre la cavité générale et le dehors, l'excrétion se fait ici par un de ces moyens détournés auxquels nous faisions allusion à propos du type général des Bryozoaires (V. p. 48, note). C'est l'épithélium digestif qui sert de rein

---

musculeux et pouvant se fermer par-dessus les tentacules invaginés. D'après Pergens ce serait au contraire l'appareil que nous décrivons ci-dessus et qui aurait été mal compris par Nitsche. Cet appareil existerait chez les seuls Chilostomidés.

(1) Pergens nous écrit qu'il s'est formellement assuré de l'existence de ces mouvements en mettant dans l'eau des particules de carmin qu'il a retrouvées dans la cavité générale et vues entrer et sortir par l'orifice qu'il appelle diaphragme.

d'accumulation. Mais, en se chargeant des produits excrémentitiels solides, ses cellules se condamnent à mort et le tube digestif finit par devenir hors d'état de remplir ses fonctions. Il semblerait que, privé de cet organe essentiel, l'animal dût mourir. Il n'en est rien. La partie atteinte meurt et entraîne la mort de la plupart des autres parties molles (gaîne tentaculaire, tentacules, ganglions nerveux, muscles extrinsèques et funicule); mais la loge, le cystide, reste vivant, se ferme et, après quelque temps de repos, régénère un nouveau polypide.

Bourgeonnement. Formation des colonies. — Le bourgeonnement et la formation des colonies ont lieu comme dans le type des *Ectoproctiæ*. Ajoutons seulement que les bourgeons se forment toujours du côté neural ou anal de l'animal mère, tandis que chez les Phylactolémides c'est l'inverse, ainsi que nous le verrons plus loin.

Régénération (**Pl. 17**). — La régénération du polypide se fait par un processus de bourgeonnement identique à celui qui donne naissance à la colonie et que nous avons décrit plus haut (V. p. 54), sauf en quelques points qu'il faut préciser. Le bourgeon se forme, comme d'ordinaire, en un point des parois de la loge (**17**, *fig. 1*, *b.*); mais, au lieu de rester attaché en ce point et de déterminer la formation d'un diverticule qui deviendra une nouvelle loge destinée à le contenir, il se sépare de la paroi, devient libre dans la loge (*fig. 2*), sauf son attache par le funicule déjà formé à ce moment, et vient se mettre en rapport, par sa gaîne tentaculaire de nouvelle formation, avec l'orifice de la loge (*fig. 5*). Les muscles grands rétracteurs de l'ancien polypide ont disparu avec celui-ci et le nouveau apporte les siens avec lui. Pour ce qui est des muscles pariéto-vaginaux, ceux de l'ancien polypide restent vivants et actifs pendant que le nouveau polypide se forme, servant à maintenir la loge fermée; mais ils se détruisent dès que le nouveau polypide s'est soudé à l'orifice de la loge et sont remplacés par de nouveaux muscles (*fig. 5* et *6*, *mcl. v. g'.*) que celui-ci apporte avec lui.

Corps bruns. — Les tissus du polypide mort (*p.*) se ratatinent et forment au fond de la loge une masse volumineuse, irrégulière, fortement teintée en jaune, marquée de brun rouge par les éléments pigmentaires de l'estomac et qui a reçu le nom de *corps brun*. Ce corps brun pris jadis pour un élément reproducteur renferme, comme nous l'avons vu, les granulations excrémentitielles accumulées dans les cellules digestives et qui doivent être expulsées de la loge. Mais il contient en outre une masse importante de substances albumineuses provenant des cellules et des muscles, que le nouveau polypide utilise à titre d'aliments de la manière suivante. Son estomac s'applique par le fond sur le corps brun, l'entoure peu à peu (*fig. 5*), s'ouvre pour lui livrer passage, et enfin se referme sur lui après l'avoir englobé dans sa cavité (*fig. 6*). Il n'a plus alors qu'à le digérer et à évacuer par son anus les parties inutilisables (1).

(1) Cela n'est pas tout à fait général. Dans quelques cas le corps brun n'est pas englobé par

Pl. 17.

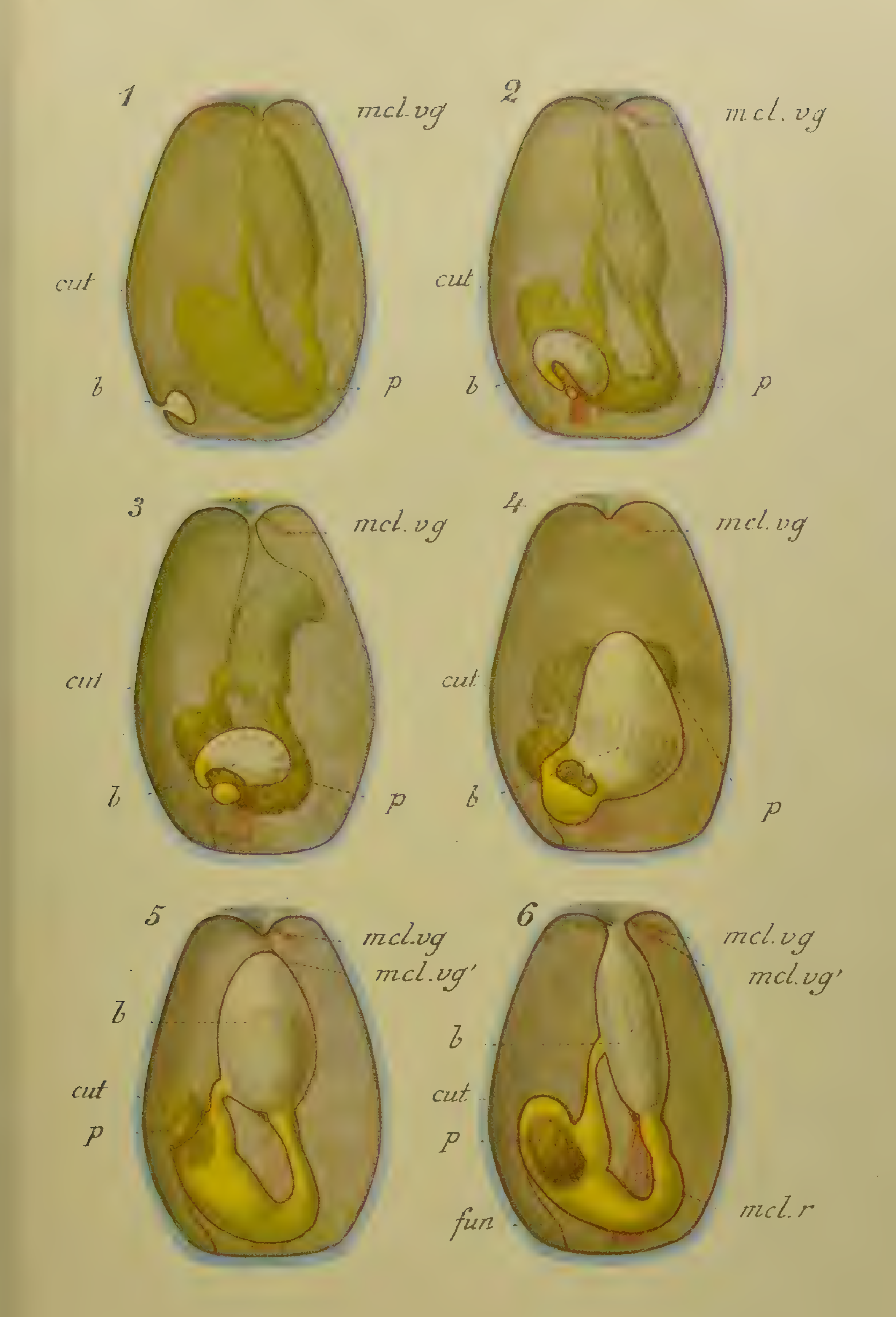
GYMNOLÆMIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

Régénération.

b., bourgeon donnant le zoïde nouveau;
cut., cuticule;
fun., funicule du bourgeon;
mcl. r., muscle rétracteur gauche du nouveau zoïde;
mcl. vg., muscles pariéto-vaginaux du zoïde dégénéré;
mcl. vg'., muscles pariéto-vaginaux du nouveau zoïde;
p., zoïde en dégénérescence.

Fig. 1. Le zoïde dégénère et un bourgeon se forme sur la paroi de la loge (Sch.).
Fig. 2. Le bourgeon se détache de la paroi du cystide (Sch.).
Fig. 3 et *4.* La dégénérescence du zoïde s'accentue et le développement du bourgeon se poursuit (Sch.).
Fig. 5. Le bourgeon s'est développé en un nouveau zoïde qui englobe dans son estomac le zoïde dégénéré (Sch.).
Fig. 6. Le nouveau zoïde a soudé sa gaîne tentaculaire au cystide et un nouveau bryozoïte est ainsi constitué (Sch.).


1
mcl. vg
cut
b
p
2
mcl. vg
cut
b
p
3
mcl. vg
cut
b
p
4
mcl. vg
cut
b
p
5
mcl.vg
mcl.vg'
b
cut
p
6
mcl.vg
mcl.vg'
b
cut
p
fun
mcl. r

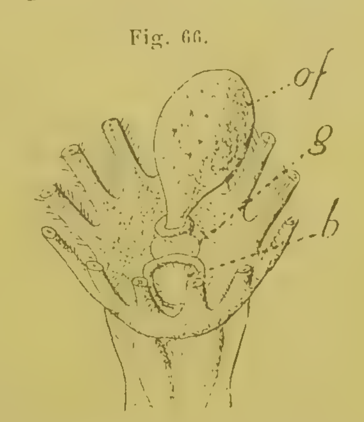
Émission des produits sexuels. — L'animal étant dépourvu d'organes segmentaires ou autres faisant communiquer la cavité générale avec l'extérieur, on se demande comment les produits sexuels, tombés à maturité dans le cœlome, peuvent arriver au dehors. Pour les spermatozoïdes, il n'est pas bien sûr que l'émission soit nécessaire, la fécondation étant interne le plus souvent et peut-être toujours. Mais il faut bien que l'œuf fécondé arrive au dehors. Il y parvient par des procédés détournés et très variés. Dans certains cas (*Lepralia*, *Vesicularia*) il y aurait déhiscence de la gaîne tentaculaire. Ce cas affirmé par Joliet, confirmé par Ostroumof est au moins très exceptionnel. Ailleurs (*Cylindrœcium*) Prouho a vu les larves éclore dans la cavité générale, sortir en s'ouvrant une voie à travers la paroi même de la zoécie, qui se déprime, forme un diverticule et finit par céder (fig. 65). Dans certains genres (*Lepralia*, *Membranipora*, *Alcyonidium*, *Hypophorella*), mais non sans doute dans toutes leurs espèces, Prouho a montré que l'*organe intertentaculaire* découvert par Farre était un véritable oviducte. Il existe seulement chez les individus producteurs d'œufs. Il consiste en un volumineux canal saillant entre les tentacules en arrière de la bouche et du ganglion nerveux (fig. 66), cilié à l'intérieur, dilaté en pavillon à son orifice externe et s'ouvrant d'une part au dehors, d'autre part dans la cavité générale. Les œufs (*of.*) devenus libres et fécondés s'insinuent dans ce canal en s'effilant et passent par là dans la gaîne tentaculaire, c'est-à-dire en dehors.

Fig. 65.

Émission des produits sexuels par perforation de la paroi de la zoécie (d'ap. Prouho).

o., **o'.**, larves : **t.**, tube formé par étirement de la paroi de la zoécie au moment de la sortie des larves.

Fig. 66.



Disque tentaculaire vu de face et montrant la sortie de l'œuf par l'orifice intertentaculaire (d'ap. Prouho.)

b., bouche ; **g.**, ganglion nerveux ; **of.**, œuf sortant par l'orifice intertentaculaire.

Mais les moyens les plus habituels d'évacuation des œufs sont les deux dont il nous reste à parler. Le premier consiste dans ce fait que l'individu producteur de l'œuf meurt dans sa loge et cela précisément parce que, ne possédant ni organe excréteur ni voie de communication entre la cavité générale et le dehors, il est obligé d'accumuler ses excreta dans son épithélium digestif et meurt de cette sorte de gravelle intra-

le tube digestif. Alors, ou bien il reste dans le cystide à titre de corps étranger, ou bien, lorsqu'il y a un oviducte spécial (organe intertentaculaire) comme nous le verrons dans un instant (*Alcyonidium*, certains *Membranipora*, etc.), il est expulsé par cette voie.

cellulaire. Mais il est remplacé par un autre individu bourgeonné dans la zoécie et qui, avant de se souder à l'orifice de celle-ci, prend l'œuf dans sa gaîne tentaculaire et le pousse au dehors. Nous étudierons plus tard à propos du genre *Bowerbankia*, un cas type de ce genre. Quant au dernier moyen, il consiste dans les formations des *ovicelles* ou des *zoécies reproductrices*. Mais nous réservons son étude pour les types morphologiques des *Cyclostomidés* et des *Chilostomidés*, seuls groupes où il se rencontre.

Le *développement* ne diffère pas de celui du type de la sous-classe.

L'ordre des Gymnolémides se divise en trois sous-ordres [1]:

CYCLOSTOMIDÆ : à loges calcaires, allongées, tubuleuses, dépourvues à l'orifice de tout appareil de fermeture; tous marins;

---

[1] Avant de passer à l'étude des genres, il n'est pas inutile de faire connaître la terminologie assez compliquée employée par les zoologistes spécificateurs et en particulier par les géologues. Nous n'emploierons pas tous ces termes, mais il est nécessaire de les connaître pour comprendre les diagnoses des divers ouvrages.

Zoécie, *loge* ou *cystide :* c'est la chambrette à surface chitineuse, calcifiée ou non, qui forme la paroi externe de la cavité générale; le

Polypide est le contenu du cystide; PROUHO a proposé d'appeler

Bryozoïte l'ensemble du polypide et du cystide.

Zoarium : c'est ce que nous nommerons partout la *colonie*.

Orifice : c'est la vraie *bouche* du polypide, tandis que

Aperture est l'orifice de la zoécie, librement ouvert chez l'individu mort, se continuant par son bord avec la gaîne tentaculaire chez l'individu vivant; l'*aperture primaire* est celle de la zoécie jeune, l'*aperture superficielle* ou *secondaire* est l'aperture reportée avec l'âge au bout du prolongement tubuleux. Le mot aperture n'étant pas français, nous appellerons *bouche* ce que les Anglais nomment orifice, et *orifice* l'ouverture de la zoécie, qu'ils nomment aperture : nous dirons de même *orifice primaire* et *orifice secondaire* ou superficiel.

Fig. 67.

Gonœcies : Bryozoïtes transformés en loges marsupiales, comme chez *Entalophora nitidula ;* ce sont les *cellules citernes* (*cistern cells*) de WALFORD.

Gonocystes : cavités marsupiales situées dans l'épaisseur de la colonie et ne résultant pas de la modification d'une zoécie unique, comme chez *Berenicea parvitubulata*.

Oécie : dénomination s'appliquant à la fois aux ovicelles, gonocystes et gonœcies.

Dactylèthres : zoécies abortives réduites à un court canal fermé aux deux bouts, comme chez *Terebellaria*.

Mésopores (fig. 67, *b*.) *:* zoécies abortives plus petites que les normales, comme chez quelques *Cerioporinæ*.

Tubes médians : ULRICH appelle *median tubuli*, de petits tubes faisant communiquer les zoécies et la lame zoariale dans certaines colonies foliacées.

Cancelli : communications entre les zoécies de certains genres, par exemple chez *Lichenopora*; quand elles prennent la forme de tubes, elles ne diffèrent pas des *tubes médians;* BUSK emploie ce terme pour désigner ce qui est ici appelé *mésopores*.

Acanthopores : épines creuses insérées sur des tubes qui courent le long des parois des zoécies; se rencontrent chez les [*Trepostomata*] et peut-être chez eux seuls.

Diaphragmes : lames transversales complètes ou incomplètes cloisonnant la zoécie.

Cystiphragmes (fig. 67, *a*.)*:* lames calcaires courbes (*c*.) qui se développent sur le tube de certains Bryozoaires et l'entourent d'une couche vésiculeuse qui le renforce.

Epithèque : couche calcaire qui se dépose à la surface externe de certaines colonies : épaisse et continue surtout vers le bas (*Apsendesia*) ou mince et irrégulière, comblant seulement les dépressions de la surface (*Berenicea*); côtes transverses de certaines zoécies (*Berenicea*).

Tissu intervésiculaire : tissu calcaire parfois interposé entre les zoécies (*Fistulipora*).

Ctenostomidæ : à loges chitineuses ovoïdes, fermées à l'orifice par des replis de la gaîne tentaculaire ou par une collerette de soies insérées à la base de cette gaîne ; marins à l'exception de deux genres ;

Chilostomidæ : à loges le plus souvent calcaires, ovoïdes, fermées à l'orifice par un opercule articulé et muni de muscles ; tous marins.

1er Sous-Ordre

CYCLOSTOMIDÉS. — *CYCLOSTOMIDÆ*

[Cyclostomes ; — *Cyclostomata* (Busk) ; — *Scleropodia* (Ehrenberg) ; *Myrioporina* (*p. p.* Ehrenberg) ; — *Auloporina* (*p. p.* Ehrenberg) ; *Tubuliporina* (Milne-Edwards) ; — *Cerioporina* (*p. p.* Brown) ; *Centrifuginea* (*p. p.* d'Orbigny) ; Millépores a cellules (*p. p.* de Blainville)].

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 18 et fig. 68)

Anatomie — Physiologie.

En ce qui concerne l'organisation, l'animal ne diffère en rien du type de l'ordre. Il se caractérise surtout négativement par l'absence des particularités que présentent les types des autres sous-ordres.

La *zoécie* (*Z 1*) est calcaire, tubuleuse, allongée, de taille assez grande. Son orifice est terminal, de même diamètre ou à peu près que la zoécie elle-même et dépourvu de tout appareil protecteur spécial (1).

Les colonies sont formées par des agglomérations de formes définies dans lesquelles les zoécies, même lorsqu'elles sont en contact par une partie étendue de leur surface, ne communiquent entre elles que par leur base, au point où celle qui a bourgeonné sur une autre se rattache à elle. D'ailleurs, pas plus ici que chez les autres Gymnolémides, la communication entre les deux zoécies n'est large, béante, ni ne permet de passage de l'une dans l'autre. Elle est fermée par les tissus mous et ne laisse passer que les prolongements mésodermiques qui vont de

---

Lame zoariale : c'est la *lame germinale* de d'Orbigny décrite par cet auteur chez *Stellocavea* ; elle forme une assise sur laquelle sont couchées les zoécies dans les formes foliacées, principalement les bilaminées, comme *Diastopora*.

Lunarium : lame saillante, en croissant, située au-dessous de l'*aperture* et formée par un épaississement du péritoine, comme chez *Chilopora*.

Dissépiments : petits barreaux calcaires unissant les branches d'une colonie ramifiée comme dans les *Fenestellinæ*.

(1) Dans certaines formes fossiles on trouve des zoécies dont la bouche est fermée par un disque calcaire soudé à ses bords, mais cela n'a rien de commun avec l'opercule des *Chilostomidæ*. La paroi calcaire se montre souvent perforée d'un ou quelques *pores* assez larges, placés soit sur les loges, soit entre elles (*pores intermédiaires*) ou de pores fins et nombreux. Enfin, chez certaines formes vivantes ou fossiles (*Heteropora*), on trouve des sortes de *planchers* qui divisent la zoécie en compartiments superposés comme chez les *Polypiers tabulés*. Les lames fermant les orifices dont nous parlons ci-dessus sont peut-être de la même nature que ces planchers.

l'une à l'autre. La particularité la plus remarquable consiste dans le fait que les zoécies ordinaires sont stériles et qu'à certaines places sur la colonie se présentent des *zoécies reproductrices* spéciales (**18**, *fig. 1, ovicl.*) qui seules contribuent à la multiplication de l'espèce ([1]).

Zoécies reproductrices. — En certains points se rencontrent des zoécies qui, par leur position, leur rang, leur insertion, ne diffèrent en rien des autres zoécies de la colonie, mais qui se distinguent par leur forme renflée et une taille beaucoup plus grande (**18**, *fig. 1, ovicl.*). Ces zoécies sont spécialement chargées de la fonction reproductrice et cela par un processus compliqué. Le polypide contenu à leur intérieur (*fig. 2, m.*) est fort réduit et déformé et se présente, à l'état jeune, sous l'aspect d'une simple masse cellulaire appendue au fond de la gaîne tentaculaire et représentant l'ensemble des viscères non développé. Il n'y a ni bouche, ni anus, ni tentacules. Sur les parois de la zoécie se forment des œufs (*œuf*). Un de ces œufs vient au contact de la masse cellulaire centrale qui l'englobe et forme autour de lui une sorte de follicule ovigère (*fig. 3*). Dans ce follicule, l'œuf se divise et forme une sorte de morula, tandis que le follicule se transforme en un tissu réticulaire (*fig. 4, ret.*). La masse morulaire, ou *embryon primitif*, occupe le fond du réticulum et émet des prolongements digitiformes qui se logent dans les mailles du réseau (*fig. 5*). Ces prolongements sont le siège d'une multiplication cellulaire très active; ils s'accroissent rapidement par l'extrémité, qui s'étrangle, se détache, puis s'accroît encore, se détache de nouveau et ainsi de suite. Ce processus donne naissance à un grand nombre de petites masses cellulaires qui se trouvent logées dans les mailles du réticulum et y évoluent peu à peu en larves ciliées. A partir de ce moment, le sommet de la gaîne tentaculaire s'ouvre et les larves s'échappent par l'orifice de la zoécie (*fig. 6*).

Développement.

Au moment où elles se détachent des expansions digitiformes de l'embryon primitif, les petites masses cellulaires destinées à former les larves ont la constitution d'une morula (fig. 68, A). Bientôt, elles se creusent d'une cavité et prennent la constitution de vésicules dont la paroi représente l'ectoderme (B) et qui contiennent des cellules mésodermiques. On ne sait rien de l'existence même temporaire d'un endoderme.

Nous avons vu comment, dans le type des Gymnolémides, se forme

---

([1]) Ces zoécies sont ordinairement appelées *ovicelles* et assimilées aux ovicelles que nous rencontrerons et décrirons chez les Chilostomidés; mais elles s'en distinguent par deux caractères essentiels. Les vraies ovicelles sont des loges abortives surajoutées à la série des zoécies ordinaires et bourgeonnées sur elles pour recevoir et protéger un seul œuf qu'elles n'ont point formé. Ici, au contraire, ce sont des loges faisant partie de la série normale et qui ne diffèrent point des autres par leur position dans la colonie, mais qui s'en distinguent par une taille beaucoup plus grande et par le fait qu'elles forment, à leur intérieur même, de très nombreux bourgeons qui deviennent autant de larves.

Pl. 18.

CICLOSTOMIDÆ

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

emb., embryon primitif;
g. tt., gaîne tentaculaire du polypide de l'ovicelle;
larves, larves formant les embryons définitifs;
m., masse cellulaire centrale représentant avec la gaîne tentaculaire le zoïde de l'ovicelle;
o., orifice de l'ovicelle;
œuf, œuf contenu dans l'ovicelle;
ovicl., ovicelle;
p., polypide épanoui;
ret., reticulum formé par la masse cellulaire centrale;
Z_1 à Z_{10}, loges de la colonie dans leur ordre d'apparition par bourgeonnement.

Fig. 1. Disposition des loges et de l'ovicelle. Dans Z_3 et Z_6 les polypides sont sortis de leur loge, les autres sont rétractés (Sch.).

Fig. 2 à *6*. Coupe sagittale de l'ovicelle.

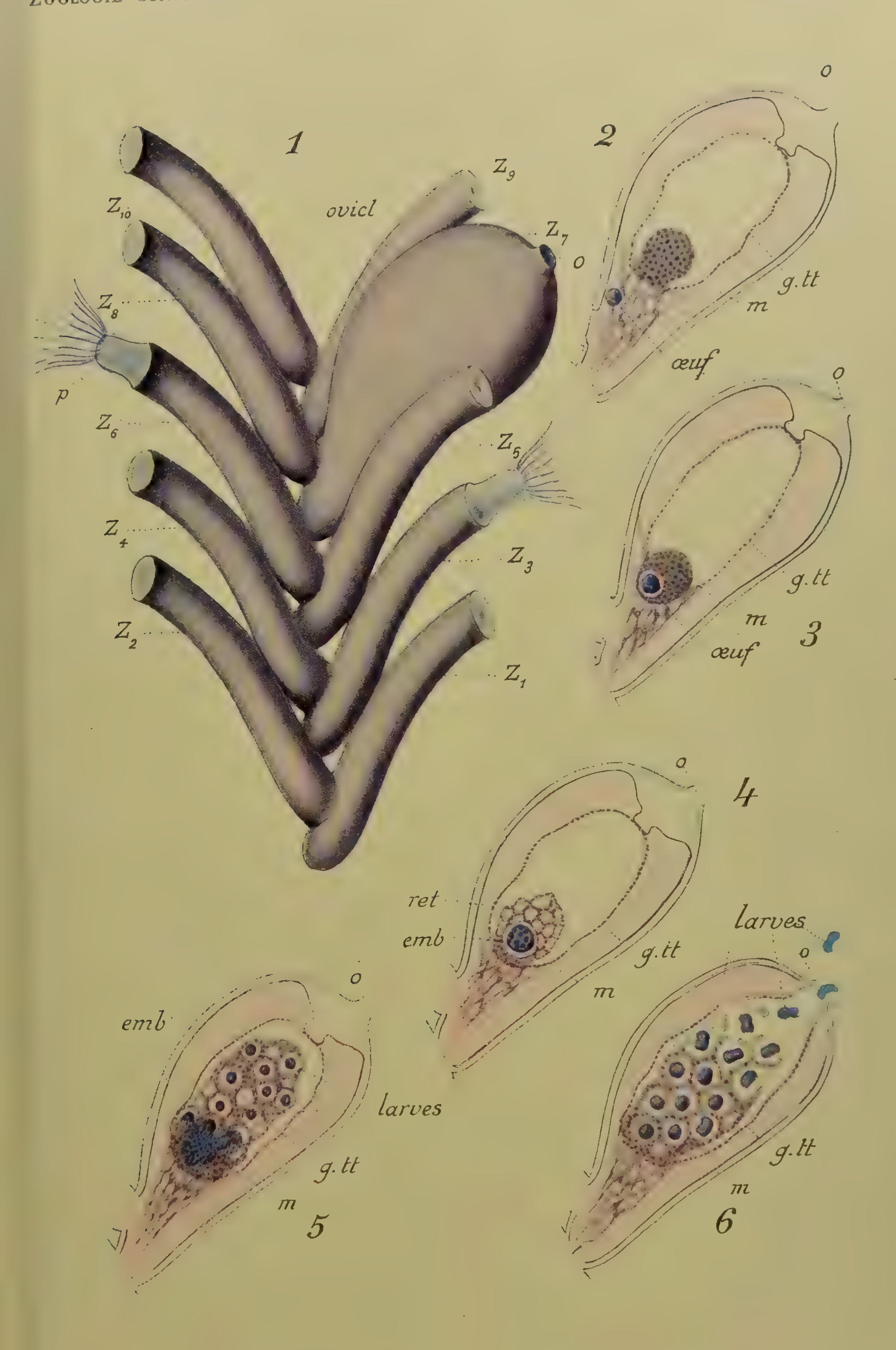
Fig. 2. Ovicelle au moment de la formation de l'œuf (Sch.).

Fig. 3. L'œuf est englobé dans la masse cellulaire centrale qui forme ainsi un sac ovigère (Sch.).

Fig. 4. L'œuf s'est divisé pour former une morula et la masse cellulaire centrale devient réticulée (Sch.).

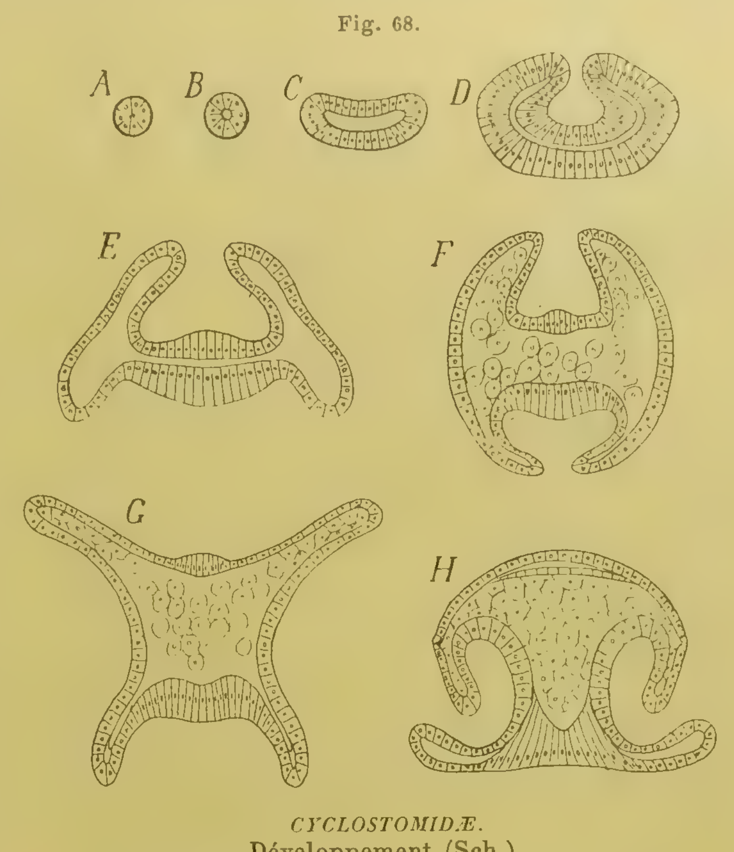
Fig. 5. La masse morulaire émet des prolongements dont les extrémités se coupent et se logent dans les mailles du réseau.

Fig. 6. Les larves sortent de l'ovicelle (Sch.).


1
2
3
4
5
6
Z_{10}
Z_9
Z_8
Z_7
Z_6
Z_5
Z_4
Z_3
Z_2
Z_1
ovicl
o
p
g.tt
m
œuf
ret
emb
larves

une larve munie de nombreux appareils et en particulier d'un tube digestif complet. Cela était dû à ce que la larve se développait d'un œuf abandonné à lui-même dans l'eau de mer, sans grande réserve de matières nutritives. Ici, l'embryon grandit dans les mailles d'un réticulum bien vivant auquel il emprunte les matériaux nécessaires à son accroissement. La larve n'éclôt donc pas dans un état de pénurie alimentaire et, comme elle se fixe au bout de peu de temps, elle n'a pas besoin de se nourrir. De là résulte chez elle une grande simplification de structure résultant de l'absence des organes locomoteurs et sensitifs utiles pour trouver la nourriture et du tube digestif nécessaire pour l'utiliser. Cette larve, après avoir passé par les stades de blastosphère (C) et de gastrula (D), se présente sous l'aspect d'une sphérule formée d'un feuillet ectodermique et de cellules internes mésodermiques disséminées. Cette vésicule est creusée à chaque pôle d'une profonde invagination (E). La supérieure représente toute la face aborale de la larve typique; une petite éminence cellulaire qui en occupe le fond figure sans doute un rudiment de l'organe aboral. L'inférieure représente le *sac interne*. Il n'y a ni organe piriforme, ni tube digestif. Toute la surface externe est ciliée et on la considère comme représentant la couronne locomotrice, bien qu'elle soit formée d'un grand nombre de petites cellules et non d'une ou deux rangées de cellules très hautes dans le sens des méridiens.

Fig. 68.



CYCLOSTOMIDÆ.
Développement (Sch.).
A à *H*, stades successifs du développement.

La fixation et la métamorphose se font normalement : la larve se fixe par son sac interne dévaginé et retrousse son invagination apicale (G) de manière à en reployer les bords en dessous et à souder les bords de l'orifice apical au bord du disque adhésif (H). La cavité de l'invagination apicale forme désormais à elle seule toute la surface libre. Le reste dégénère, s'histolyse, et il ne reste plus qu'une vésicule représentant le cystide qui bourgeonne un polypide suivant le processus déjà décrit.

Habitat. — Les Cyclostomidés sont tous marins; la plupart des formes vivantes habitent les mers de l'hémisphère sud; un grand nombre de leurs genres sont fossiles.

GENRES

(Tous marins).

Crisia (Lamouroux) (fig. 69). L'animal, fort simple, n'a que huit tentacules: il habite une longue loge calcaire tubuleuse d'où il ne sort que ses tentacules à l'état d'extension. La colonie a pour centre d'origine un disque attaché au support par de petites racines cornées ou articulées. Elle est formée de zoécies disposées sur une ou deux séries alternes, en lames dressées, arborescentes, et qui sont unies entre elles par des entre-nœuds chitineux. De ces entre-nœuds peuvent partir d'autres racines d'attache (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 69.



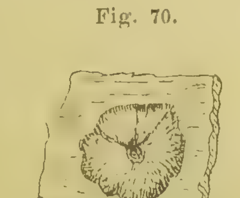
Crisia denticulata (d'ap. Smitt.)

Unicrisia (d'Orbigny),
Bicrisia (d'Orbigny),
Filicrisia (d'Orbigny), sont de simples sous-genres (Fossiles);
Anguisia (Jullien) n'a pas d'entre-nœuds non calcifiés (Mer de Biscaye, Méditerranée; vivant);
Crisidia (M. Edwards) est un *Crisia* à loges sur une seule file (Vivant).

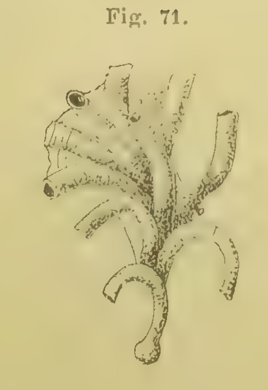
Tous ces genres forment avec *Crisia* la famille des *Crisinæ* [*Crisiadæ* (Johnston)] et en même temps la grande division des [*Articulés*=*Articulata* (Busk), *Radicellés* (d'Orbigny)] caractérisée par la persistance de parties chitineuses non calcifiées qui laissent une certaine souplesse à la colonie, tandis que chez tous les autres Cyclostomidés, réunis sous le nom d' [*Inarticulés*=*Inarticulata* (Busk, Reuss), *Empatés* (d'Orbigny)], la calcification de la colonie est complète.

Tubulipora (Lamouroux, Busk) (fig. 70 et 71) a ses zoécies disposées comme chez *Crisia* et la colonie commence de même par un petit disque; mais la calcification est complète et la colonie est étalée à plat ou seulement un peu relevée par places, vers la périphérie, affectant d'ailleurs les formes les plus variées, filaments divergeants, lames, frondaisons

ramifiées, etc. Il n'y a pas de filaments d'attache. Les zoécies, divergeant d'un point excentrique, sont soudées par leurs bords latéraux, mais libres dans une assez grande étendue du côté de l'orifice (Cosmopolite; vivant et fossile).



Tubulipora flabellaris (d'ap. Hincks).



Tubulipora flabellaris (d'ap. Hincks). Jeune colonie.

Ce genre est le chef d'une famille des TUBULIPORINÆ [*Tubuliporidæ* (Busk, Reuss)] qui contient aussi les genres ci-dessous :

Phalangella (Gray) est un simple sous-genre du précédent ;

Stomatopora (Brown) (fig. 72) se distingue à peine de *Tubulipora*, par ses zoécies plus intimement soudées, moins libres, et ses colonies plus étalées (Cosmopolite ; vivant et fossile) ;

Proboscina (Audouin, Smitt) peut être défini : un *Stomatopora* partiellement libre et dressé (Fossile) ;

Crisoidea (Michelin), et

Dendropora (Michelin) sont des formes voisines qui semblent prendre place ici (Fossiles) ;

Alecto (Lamouroux) (fig. 73), avec ses zoécies unisériées ou en séries transverses de deux à quatre et adhérentes au support par toute leur surface, n'est qu'un sous-genre de *Stomatopora* et qui a d'autant moins de droit d'être conservé qu'*Alecto* (Leach) désigne déjà un Échinoderme (Cosmopolite ; vivant et fossile) ;



Fig. 72. *Stomatopora geminata* (d'ap. Mac Coy).

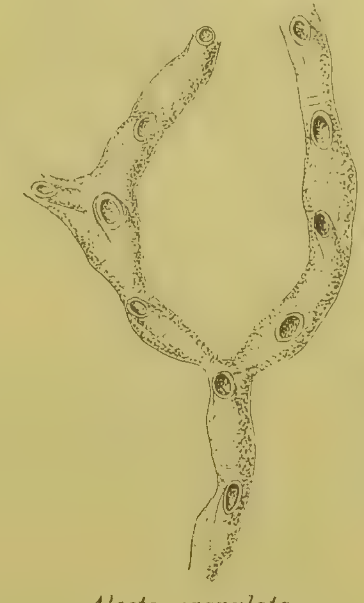


Fig. 73. *Alecto granulata* (d'ap. Hincks).

Rhipidopora (Marsson) se caractérise par sa forme dressée, en éventail; orifices disposés en quinconce lâche (Fossile) ;

Reptotubigera (d'Orbigny) a les orifices disposés sur des lignes transversales brisées (Vivant et fossile).

Diastopora (Lamouroux) (fig. 74 et 75) forme des colonies sessiles, en plaque circulaire, ou à contour ondulé, ou fixée seule-

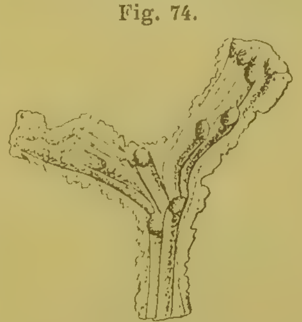


Fig. 74. *Diastopora repens* (d'ap. Smitt).



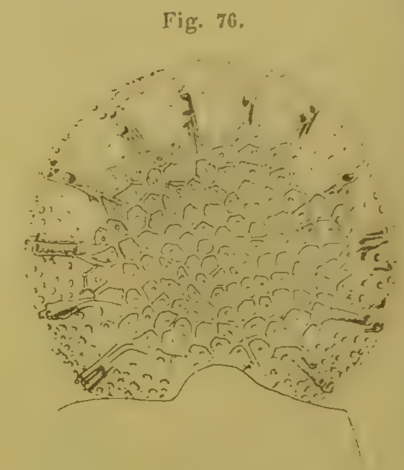
Fig. 75. *Diastopora patina* (d'ap. Smitt).

ment par sa partie centrale et relevée sur les bords. La colonie est composée de zoécies tubuleuses divergentes, à orifice plus ou moins elliptique, complètement couchées et soudées vers le bas, plus ou moins relevées et libres vers le haut (Cosmopolite; vivant et fossile).

Ce genre est le chef d'une famille des *Diastoporinæ* [*Diastoporidæ* Busk)] qui contient aussi les genres suivants :

Mesenteripora (de Blainville) n'est qu'un sous-genre de *Diastopora* fait pour des formes très relevées, lamelleuses, dressées (Vivant et fossile);
Liripora (Mac Gillivray) n'est de même qu'un sous-genre (Australie; vivant);
Diastoporina (Ulrich) en diffère par sa bouche resserrée, subcirculaire (Fossile);
Hedrella (Hall), | *Hernodia* (Hall), | *Reptaria* (Rolle),
tous les trois fossiles, prennent place ici avec doute;
Cryptoglena (Marsson) se caractérise par la disposition vaguement quinconciale de ses zoécies principales et par des zoécies accessoires, pédonculées, à base étroite, progressivement dilatées, atteignant la surface (Fossile);
Berenicea (Lamouroux) forme une lame arrondie ou déchiquetée, à plusieurs couches de cellules de longueur différente (Vivant et fossile);
Semimultisparsa (d'Orbigny) et
Cellulipora (d'Orbigny), simples sous-genres du précédent;
Discosparsa (d'Orbigny) est à peu près semblable, mais creusé en godet (Vivant et fossile);
Discoporella (Gray) (fig. 76) est, au contraire, le plus souvent, convexe en dessus (Vivant et fossile);
Biflabellaria (Pergens), flabelliforme, aplati, fixé par la base, avec des pores entre les orifices des zoécies (Fossile);
Epidictyon (Marsson) (Fossile).

Fig. 76.



Discoporella clypeiformis (d'ap. Smitt).

Entalophora (Lamouroux) (fig. 77). Colonie rameuse, dressée, à branches formées de faisceaux de zoécies s'ouvrant, avec ou sans ordre, tout autour de celles-ci; pas de pores accessoires (Cosmopolite, vivant et fossile).

Ce genre est le chef d'une famille des *Entalophorinæ* [*Entalophoridæ* (Reuss)] qui renferme aussi les genres suivants :

Filisparsa (d'Orbigny) (fig. 78 et 79) semblable au précédent, mais les zoécies s'ouvrant sur une seule face (Vivant et fossile);
Phormonotus (Marsson),
Laterotubigera (d'Orbigny),
Semilaterotubigera (?) (d'Orbigny) et
Bisidmonea (d'Orbigny) sont voisins du précédent (Fossiles);
Spiropora (Lamouroux) a les orifices disposés en cercles ou en spirales régulières (Vivant et fossile);
Spiroporina (Stoliczka) est voisin du précédent (Fossile);
Haploœcia (Gregory) a des zoécies courtes, anguleuses et les orifices courts disposés en lignes parallèles ou en quinconce (Fossile);

Fig. 79.

Filisparsa Pourtalesii (d'ap. Smitt).

Fig. 77.

Entalophora clavata (d'ap. Hincks).

Fig. 78.



Filisparsa Pourtalesii (d'ap. Smitt).

Peripora (d'Orbigny) est voisin du précédent (Fossile);
Cyrtopora (Hagenow) a les orifices groupés par quatre à six (Fossile);
Terebellaria (Lamouroux) (fig. 80) est cylindrique, ramifié, les orifices disposés en hélice; dans les intervalles de l'hélice il y a aussi des orifices, mais fermés par une cloison calcaire soudée à leur contour et appartenant à des zoécies abortives (*dactylèthres*) (Fossile);
Multiclausa (d'Orbigny) diffère du précédent par la disposition irrégulière des zoécies et des dactylèthres (Fossile). — En raison de la présence des dactylèthres, ces deux genres sont réunis par GREGORY en un sous-ordre des [*Dactylethrata*], où il place aussi le genre *Reticulipora*;
Zeapora (Penecke) diffère des genres précédents par le fait que l'axe de ses rameaux est creux (Fossile);
Cavaria (Hagenow), qui a aussi l'axe des rameaux creux, prend place ici avec doute (Fossile);
Melicertites (Römer) a les zoécies percées, outre l'orifice, d'un pore accessoire souvent fermé par une membrane (Fossile);
Nodelea (d'Orbigny), rameaux dichotomes à une seule couche de zoécies avec les orifices serrés autour de l'axe et disposés en quinconce (Fossile);
Multinodelea (d'Orbigny), semblable, mais à plusieurs couches de zoécies (Fossile);
Multelea (d'Orbigny) comme le précédent, mais, entre les orifices, des pores épars fermés d'une membrane calcaire (Fossile);
Umbrellina (Reuss), ombelliforme, avec les orifices à la face supérieure de l'ombelle (Fossile);
Clonopora (Hall) (Fossile) prend place ici ainsi que
Mitoclema (Ulrich) qui ne paraît pas différer génériquement d'*Entalophora* (Fossile).

Fig. 80.

Terebellaria ramosissima (d'ap. Zittel).

Idmonea (Lamouroux) (fig. 81). La colonie dressée ou un peu soudée au support par une étroite surface forme des branches ramifiées, plates du côté tourné vers le sol et plus ou moins bombées sur la face opposée; et, sur ces branches, les zoécies longues et tubuleuses sont disposées de part et d'autre de la ligne médiane avec une certaine régularité; les orifices sont aussi disposés sur des lignes régulières (Cosmopolite; vivant et fossile).

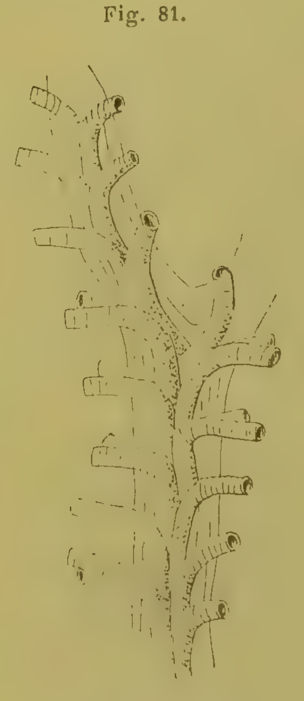
Ce genre est le chef d'une famille des IDMONEINÆ [*Idmoneidæ* (Busk, Reuss)] qui renferme en outre les genres ci-dessous :
Truncatula (Hagenow), simple sous-genre (Fossile);
Crisidmonea (Marsson), genre voisin (Fossile);
Tervia (Jullien) différant d'*Idmonea* par la présence de quelques zoécies isolées, disséminées sans ordre entre les deux rangées latérales (Vivant; golfe de Biscaye).

Fig. 82.



Hornera proboscina (d'ap. Smitt).

Fig. 81.



Idmonea atlantica (d'ap. Hincks).

Hornera (Lamouroux) (fig. 82). La colonie dressée, rameuse ou foliacée, parfois réticulée, ne porte de zoécies que sur une face; les orifices sont

ordinairement groupés sur des espaces rhomboïdaux limités par des rides onduleuses anastomosées; il peut y avoir des pores intermédiaires, même du côté où ne sont pas les zoécies (Cosmopolite; vivant et fossile).

Ce genre forme avec les genres ci-dessous la famille des *Hornerinæ* [*Horneridæ* (Smitt)]:

Semitubigera (d'Orbigny), | *Bitubigera* (d'Orbigny) et | *Clavitubigera* (d'Orbigny), sont des genres voisins (Fossiles);

Stigmatachos (Marsson), voisin d'*Hornera*, est percé de pores microscopiques (Fossile);

Phormopora (Marsson), voisin d'*Hornera*, mais non foliacé, est pourvu au-dessous des zoécies ordinaires d'une couche de zoécies accessoires s'ouvrant par de fins pores (Fossile).

Lichenopora (Defrance) (fig. 83 et 84). Colonie circulaire, bombée, sessile ou en champignon, parfois excavée au centre, souvent munie à la périphérie d'une mince bordure calcaire; les zoécies, tubuleuses, à demi dressées, divergeant du centre, libres vers le bout (ce qui le distingue d'*Heteropora*) pourvues d'un orifice acuminé ou denté, laissent entre elles des intervalles calcaires, souvent percés de pores (Cosmopolite; Vivant et fossile).

Fig. 83.



Lichenopora magnifica (d'ap. Mac Coy).

Fig. 84.

Lichenopora bullata (d'ap. Mac Coy).

Ce genre forme avec les suivants une famille des *Lichenoporinæ* [*Lichenoporidæ* (Smitt, Hincks)] où certains auteurs distinguent les [*Discoporadæ* (Busk) ou *Discoporellidæ* (Busk)], et constituée des anciens [*Caveidæ p. p.* + *Tubigeridæ, p. p.* de d'Orbigny]:

Densipora (Mac Gillivray) est peu différent de *Lichenopora* (Vivant);

Tuberculipora (Pergens et Meunier) diffère de *Lichenopora* par le fait que les colonies forment des tubercules déprimés en certains points (Fossile);

Favosipora (Mac Gillivray) a la surface irrégulièrement bosselée de sillons obtus; zoécies inégales, serrées, prismatiques (Vivant);

Buskia (Reuss) est formé d'assises empilées de *Lichenopora* (Fossile) (1);

Domopora (d'Orbigny) (fig. 85) diffère de *Lichenopora* par une forme plus épaisse, plus massive, en cône ou en massue simple ou ramifiée, où les zoécies sont disposées en séries radiaires simples ou à plusieurs rangs. Toute la surface est poreuse. Peut-être non distinct de *Radiopora* (V. p. 75) (Norvège, Shetland; vivant et fossile);

Flosculipora (Mac Gillivray) (fig. 86) est franchement pédonculé, le

Fig. 85.



Domopora truncata (d'ap. Hincks).

Fig. 86.



Flosculipora pygmea (d'ap. Mac Coy).

(1) Il y a un autre genre *Buskia* (Alder) qui appartient au sous-ordre des *Ctenostomidæ* et qui a la priorité.

pédoncule étant formé de tubes rapprochés; les zoécies, terminales, ont l'orifice saillant, fendu ou déchiqueté (Australie).

Frondipora (Imperato). Arbuscule de rameaux touffus, anastomosés; orifices réunis par petits groupes sur des mamelons arrondis (Vivant et fossile).

Le caractère du groupement des orifices se rencontre dans les genres suivants qui constituent avec le précédent la famille des *Frondiporinæ* [*Frondiporidæ* (Reuss) = *Frondiporidæ* (Busk) + *Theonoidæ* (Busk)] :

Osculipora (d'Orbigny) a les groupes d'orifices sur deux rangs alternes (Fossile);

Echinopora (d'Orbigny) est peu différent du précédent (Fossile);

Fasciculipora (d'Orbigny), colonie dressée, massive, pédonculée, ramifiée, constituée par des zoécies soudées en faisceau dans toute leur hauteur et s'ouvrant toutes au sommet des branches: les zoécies ont une cavité anguleuse et leurs parois sont finement poreuses, mais elles n'ont pas de pores intermédiaires (Tristan da Cunha, Patagonie, Australie et fossile);

Supercytis (d'Orbigny), colonie formée d'une masse centrale pédonculée d'où partent des branches radiaires formées de faisceaux de zoécies s'ouvrant, quelques-unes sur la face supérieure des branches, la plupart à leur extrémité (Mers de l'hémisphère sud et fossile);

Hypocytis (Ortmann) (Vivant, Japon);

Desmeopora (Lonsdale) comme le précédent, mais les branches radiaires sur un tronc ramifié; des pores entre les zoécies (Fossile);

Unicytis (d'Orbigny) est un genre voisin (Fossile);

Plethopora (Hagenow), branches formées de courtes zoécies superposées (Fossile);

Fascicularia (M. Edwards) (fig. 87), est sphérique, avec ses zoécies divergeant d'un point par où la colonie est fixée et groupées en lames onduleuses qui viennent dessiner à la surface des méandres saillants sur le bord libre desquels s'ouvrent les orifices. Les zoécies ont des planchers et leurs parois sont finement poreuses (Fossile);

Fig. 87.



Fascicularia cerebriformis (d'ap. Nicholson et Lydekker).

Theonoa (Lamouroux) et

Apsendesia (Lamouroux) ne diffèrent peut-être pas génériquement du précédent (Fossiles);

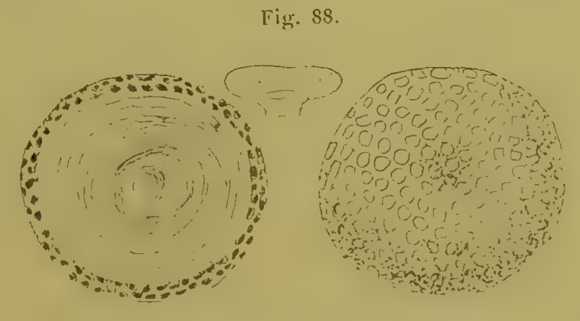
Kolophos (Gregory) forme des croûtes plus minces où les zoécies sont disposées en groupes radiaires dessinant des lignes discontinues (Fossile);

Tetrapora (Quenstedt) (Fossile) et

Scenellopora (Ulrich) (Fossile) appartiennent aussi à cette famille.

Ceriopora (Goldfuss, Reuss) (fig. 88). Colonies polymorphes, encroûtantes ou dendroïdes, à une ou plusieurs assises de zoécies dont les orifices garnissent toute la surface (Fossile).

Fig. 88.



Ceriopora spongites (d'ap. Zittel).

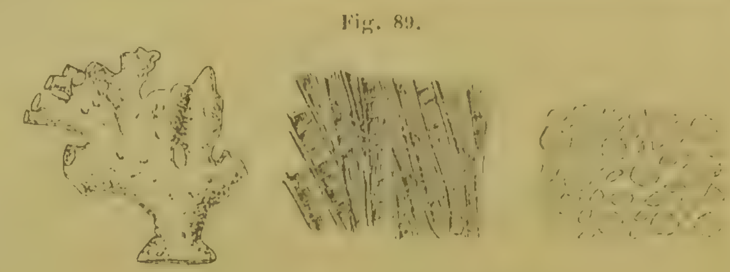
Ce genre constitue avec les suivants une famille des *Cerioporinæ* [*Cerioporidæ* (Busk, Reuss)] dans laquelle on distingue parfois comme familles les [*Radioporidæ*] et les [*Heteroporidæ*]; formée aussi des [*Ceidæ* + *Crescidæ*] de d'Orbigny :

Alipora (Quenstedt) en diffère à peine génériquement (Fossile);

Radiopora (d'Orbigny), colonies terminées par une ou plusieurs têtes de champignon sur lesquelles les zoécies sont disposées en séries radiaires divergentes, dessinant des côtes, souvent avec pores intermédiaires (Fossile);

Phyllofrancia (Marsson) est dressé, lamelleux, à zoécies en séries ramifiées de bas en haut (Fossile) ;
Ceidmonea (Pergens) est dressé, cylindrique, et porte six à huit rangées de zoécies alternes dont les orifices occupent le fond d'un area hexagonal régulier (Fossile) ;
Alveolaria (Busk), orifices dessinant à la surface des groupes hexagonaux (Fossile) ;
Heteropora (de Blainville) (fig. 89). Cette forme, dont la nature vraie est encore fort discutée, a l'aspect d'un arbuscule dressé, massif, tuberculeux ; les zoécies sont verticales au centre des branches, mais se détournent vers le haut pour s'ouvrir sur leurs faces latérales ; à la surface aboutissent, entre les orifices larges et libres, des tubes plus étroits, à orifice fermé par une lamelle calcaire et dont la cavité est souvent subdivisée par des *planchers* calcaires transversaux nombreux comme chez les Polypiers tabulés (Australie, Japon, Nouvelle-Zélande, et fossile) ;

Fig. 89.



Heteropora pustulosa (d'ap. Haime)

Heteroporella (Busk) (Fossile) et
Petalopora (Lonsdale), n'en diffèrent que par la forme encroûtante (Fossile) ;
Neuropora (Brown) a ses deux sortes d'orifices peu dissemblables (Fossile) ;
Spinipora (de Blainville) n'a pas de pores (Fossile) ;

Choristopetalum (Lonsdale),
Rhabdomeson (Young),
Tropidopora (Hall),
Ascopora (Trautsch),
Rhombopora (Meek),
Helopora (Hall),
Arthrostylus (Ulrich),
Heliotrypa (Ulrich),
Sceptropora (Ulrich),
Nematopora (Ulrich),
Thamnotrypa (Hall),
Evactinopora (Meek et Worthen),
Conodictyum (Goldfuss),
Turbinia (Michelin),

prennent place ici avec quelque doute (Fossiles).

Bien plus douteuse encore est la place de
Globulipora (Thomas et Peron) dont les auteurs ne peuvent affirmer la nature bryozoaire ou même animale (Fossile).

On a proposé pour certains d'entre eux une famille des [*Rhabdomesontidæ*].

Fenestella (Lonsdale) a l'aspect d'une Gorgone ; la colonie, en éventail ou en cornet, se dresse sur une étroite plaque pédieuse d'où partent des branches dressées, divergentes. Ces branches sont marquées d'une côte longitudinale et sont formées de deux rangées de zoécies qui s'ouvrent de part et d'autre de cette côte d'un même côté de la branche. Les orifices sont souvent munis d'une lèvre saillante appelée *péristome*. Les branches sont réunies par de nombreuses anastomoses transversales ne portant pas d'orifices et limitant des *fenestrules*, ce qui donne à l'ensemble une structure réticulée ([1]) (Fossile).

Ce genre forme avec les suivants la famille entièrement fossile des FENESTELLINÆ [*Fenestellidæ* (King)] :

([1]) La structure microscopique des parois est remarquable. Du côté où sont les orifices, ces parois n'offrent rien de particulier. Mais sur la face opposée, elles sont traversées par de minimes tubes calcaires, distincts de la substance fondamentale, perpendiculaires à la surface, dont quelques-uns se montrent beaucoup plus gros, font saillie à la surface dorsale et ont été comparés au support des *aviculaires* des Chilostomidés. Souvent, le bord externe de la colonie a de curieux appendices formés d'une petite colonne portée par une base élargie et terminée par quelques branches divergentes, inégales, obtuses ; le tout mesure

Actinostoma (Young), | *Hemitrypa* (Hall), | *Rhabdinopora* (Eichwald),
semblent ne pas différer génériquement du précédent (Fossiles);
Tectulipora (Hall) n'a qu'une valeur sous-générique (Fossile);
Cycloporina (Simpson) a été fait pour une espèce de *Fenestella* (Fossile);
Fenestralia (Prout) et
Disteichia (Sharpe), s'en distinguent par des caractères de peu d'importance (Fossiles);
Polypora (Mac Coy), pas de côte, trois à cinq rangées de zoécies. On lui a trouvé aussi des *Palæocorynes* (Fossile);
Phyllopora (King), en entonnoir; réseau à mailles arrondies (Fossile);
Chainodictyon (Förste), semblable, mais à mailles allongées (Fossile);
Fenestrapora (Hall) (Fossile); | *Isotrypa* (Hall) (Fossile); | *Phylloporina* (Ulrich) (Fossile);
Drymotrypa (Ulrich) (Fossile); | *Crisinella* (Hall) (Fossile);
Protoretepora (de Koninck) à peine distinct de *Phyllopora* (Fossile);
Carinella (Etheridge), mailles polygonales, branches avec une côte sur chaque face, mais des zoécies sur une seule, sur trois à six rangs alternes (Fossile);
Carinopora (Nicholson) comme *Fenestella*, mais une seule rangée de bouches d'un seul côté de la côte qui est développée en nombreuses carènes très saillantes (Fossile);
Unitrypa (Hall) a ses carènes élargies au sommet et unies par anastomoses latérales (Fossile);
Tectuliporella (Ulrich), a été fait pour une espèce du précédent (Fossile);
Ptilopora (Mac Coy), comme *Fenestella*, mais de forme plumeuse (Fossile);
Dendricopora (de Koninck), | *Cryptopora* (Nicholson), | *Lyroporella* (Simpson),
Subretepora (d'Orbigny), | *Lyropora* (Hall), | *Lyroporina* (Simpson),
Sulcoretepora (d'Orbigny), | *Chisma* (Lonsdale),
se caractérisent par des particularités peu importantes (Fossiles);
Archimedes (Lesueur) (fig. 90) a la structure d'un *Fenestella*, mais la forme est celle d'une hélice dont l'aile émet de distance en distance des prolongements. C'est sur la face supéro-interne de ces prolongements, surtout vers le dehors, que sont les côtes, branches, anastomoses et bouches du *Fenestella* (Fossile);
Helicopora (Claypole) en diffère par l'absence d'axe à l'hélice (Fossile).

Fig. 90.



Archimedes Wortheni.

Acanthocladia (King) **a la forme d'une petite plume peu ramifiée, étalée dans un plan et ne porte de bouches que sur une face** (Fossile).

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Acanthocladinæ* [*Acanthocladidæ* (Zittel), entièrement fossile :
Thamniscus (King), | *Ichthyorachis* (Mac Coy),
Pseudohornera (Römer), | *Ramipora* (Toula),
Penniretepora (d'Orbigny),
ne s'en distinguent que par des caractères insignifiants (Fossiles);
Pinnatopora (Vine) a les zoécies sur deux rangs et les branches carénées (Fossile);
Septopora (Prout) est semblable, mais devient fenestré par suite d'anastomoses, ce qui fait qu'il pourrait prendre place dans le groupe de *Fenestella* (Fossile);
Synocladia (King) est dans le même cas et pourrait être défini un *Phyllopora* à deux rangées de bouches sur les anastomoses (Fossile).

Camerapora (Meunier et Pergens). Les zoécies sont disposées sur la colonie étalée en chambres placées côte à côte. Ces chambres ont la forme de

---

3 à 4 millimètres. Ces formations ont été décrites comme des Hydraires, sous le nom de *Palæocoryne* (Duncan et Jenkins); mais J. Young a montré qu'elles étaient en continuité de substance avec le Bryozoaire et avaient la même structure. On ignore leur signification.

cavités prismatiques à angles fortement arrondis et dont une seule paroi manque, celle qui regarde directement à l'extérieur; par là, les chambres s'ouvrent au dehors. Chaque chambre contient quatre à six séries de dix à douze zoécies, séparées par des lamelles (Fossile).

Ce genre forme avec les suivants la petite famille des *Cameraporinæ* (*Cameraporidæ* (Meunier et Pergens), composée de trois genres, tous fossiles.

Clausacamerapora (Meunier et Pergens). La face des chambres qui était ouverte dans le genre précédent est ici fermée par une paroi comme les autres faces, mais cette paroi est percée en haut et en bas d'un orifice (Fossile);

Curvacamerapora (Meunier et Pergens) (fig. 91). Les séparations entre les chambres sont courbes et fissurées et les chambres communiquent en outre avec le dehors par toute une face comme chez *Camerapora* (Fossile).

Fig. 91.

Curvacamerapora cretacea vu de face (d'ap. Pergens).

Ptilodictya (Lonsdale) (fig. 92) a la forme d'une feuille, ordinairement simple, sur les deux faces de laquelle s'ouvre les orifices, rétrécis, très rapprochés et régulièrement disposés, des zoécies qui sont placées obliquement à la surface, divergeant du milieu vers les bords. Dans l'intérieur, entre les deux assises de zoécies, est une double lamelle calcaire. Les zoécies sont imperforées et munies de *planchers* (Fossile).

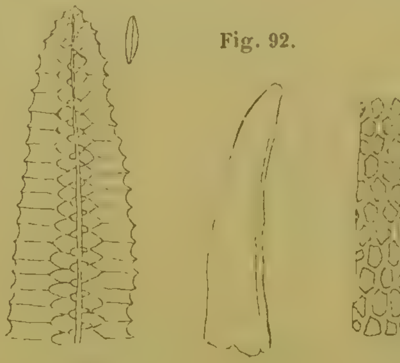


Fig. 92.

Ptilodictya falciformis (d'ap. Zittel).

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Ptilodictyinæ* [*Ptilodictyonidæ* (Zittel), où certains auteurs distinguent deux petites familles des [*Stictoporidæ* et *Cystodictyonidæ*] :

Escharopora (Hall), *Arthropora* (Ulrich), *Stictoporella* (Ulrich), *Acrogenia* (Hall), *Intrapora* (Hall), *Coscinella* (Hall), *Graptodictya* (Ulrich), *Heterodictya* (Nicholson), *Tæniopora* (Nicholson), *Actinotrypa* (Ulrich), *Prismopora* (Hall), *Scalaripora* (Hall), *Glyptopora* (Ulrich), *Goniocladia* (Etheridge), *Phænopora* (Hall), *Stictotrypa* (Ulrich), *Arthroclema* (Billings), *Enallophora* (d'Orbigny), *Pteropora* (Eichwald), *Semicoscinium* (Prout) et *Paleschara* (Hall) semblent devoir se placer ici (Fossiles);

Cystodictya (Ulrich) diffère de *Ptilodictya* par le fait qu'il existe entre les zoécies un tissu intermédiaire vésiculeux dont les pores s'ouvrent à la surface; les orifices sont trilobés (Fossile);

Coscinium (Keyserlingk) est en forme de lame lobée, perforée de grandes *fenestrules* (Fossile);

Rhinidictya (Ulrich), zoécies en séries longitudinales, séparées par des sillons épineux (Fossile);

Eurydictya (Ulrich) ne diffère du précédent que par la forme des colonies (Fossile);

Phyllodictya (Ulrich), | *Pachydictya* (Ulrich), | *Ptilotrypa* (Ulrich), | *Trigonodictya* (Ulrich).

Divers naturalistes placent encore parmi les Bryozoaires les genres suivants qui, très probablement, appartiennent aux Polypiers et seront décrits ou rappelés avec ces animaux. Ils constituent la famille des *Monticuliporinæ* [*Monticuliporidæ* (Nicholson) ou *Chætetidæ* (Milne-Edwards)] dans laquelle Ulrich a taillé de nombreuses familles [*Monticuliporidæ*, *Heterotrypidæ*, *Calloporidæ*, *Trematoporidæ*, *Batostomellidæ*, *Amplexoporidæ*, *Diplotrypidæ*, *Ceramoporidæ*, *Fistuliporidæ*, *Botrylloporidæ*] qu'il réunit en un sous-ordre des [*Trepostomata*] caractérisé par la présence de *planchers* comme dans les *Polypiers tabulés* et qui sont appelés ici *diaphragmes* et *cystiphragmes*.

Voici, rangée par famille, la liste de ces genres, tous fossiles (*) :

Chætetes (Fischer), *Monticulipora* (d'Orbigny), *Atactoporella* (Ulrich), *Homotrypella* (Ulrich), *Peronopora* (Nicholson), *Homotrypa* (Ulrich), *Prasopora* (Nicholson et Etheridge), *Mesotrypa* (Ulrich). — *Heterotrypa* (Nicholson), *Dekaya* (Edwards et Haime), *Petigopora* (Ulrich), *Dekayella* (Ulrich). — *Callopora* (Ulrich), *Calloporella* (Ulrich), *Aspidopora*? (Ulrich). — *Trematopora* (Hall), *Acanthoclema* (Hall), *Bactropora* (Hall), *Nicholsonella* (Ulrich), *Constellaria* (Dana), *Stellipora* (Hall), *Idiotrypa* (Ulrich). — *Batostomella* (Ulrich), *Stenopora* (Lonsdale), *Anisotrypa* (Ulrich), *Bythopora* (Miller et Dyer), *Eridotrypa* (Ulrich), *Callotrypa* (Hall), *Leioclema* (Ulrich). — *Amplexopora* (Ulrich), *Monotrypella* (Ulrich), *Petalotrypa* (Ulrich), *Atactopora* (Ulrich), *Leptotrypa* (Ulrich), *Discotrypa*? (Ulrich). — *Diplotrypa* (Nicholson), *Monotrypa* (Nicholson), *Batostoma* (Ulrich), *Hemiphragma*? (Ulrich). — *Stromatotrypa* (Ulrich), *Ceramopora* (Hall), *Ceramoporella* (Ulrich), *Crepipora* (Ulrich), *Diamesopora* (Hall), *Spatiopora* (Ulrich), *Bythotrypa* (Ulrich), *Chilopora* (Haime), *Chiloporella* (Ulrich), *Ceramophylla* (Ulrich), *Anolotichia* (Ulrich). — *Fistulipora* (Mac Coy), *Eridopora* (Ulrich), *Dianulites* (Eichwald), *Chilotrypa* (Ulrich), *Meekopora* (Ulrich), *Strotopora* (Ulrich), *Lichenotrypa* (Ulrich), *Buskopora* (Ulrich), *Selenopora* (Hall), *Pinacotrypa* (Ulrich). — *Botryllopora* (Nicholson). — *Archæopora*? (Eichwald), *Lunatipora* (Winchell), *Verticillipora* (Mac Coy), *Dania* (Edwards et Haime), *Orbipora* (Eichwald).

Terminons cette rapide présentation des genres des Cyclostomidés par une liste de formes, toutes fossiles, dont leurs auteurs n'ont pas précisé les affinités :

Diploclema (Ulrich); *Dichotrypa* (Ulrich); *Phacelopora* (Ulrich); *Protocrisina* (Ulrich); *Cystopora* (Hall), *Proutella* (Ulrich); *Tæniodictya* (Ulrich); *Sphragiopora* (Ulrich); *Streblotrypa* (Ulrich); *Worthenopora* (Ulrich).

2e Sous-Ordre

CTÉNOSTOMIDÉS. — *CTENOSTOMIDÆ*

[Cténostomes ; — *Ctenostomata* (Busk) ; — *Alcyonellea*+*Vesicularina* (Johnston)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 19 et fig. 93 a 95)

La forme générale n'est plus tubuleuse et allongée comme dans le type précédent, mais conforme à celle du type général, c'est-à-dire ovoïde; la bouche est terminale, la cuticule du corps est toujours purement chitineuse, jamais calcifiée, aussi ne connaît-on point de formes fossiles.

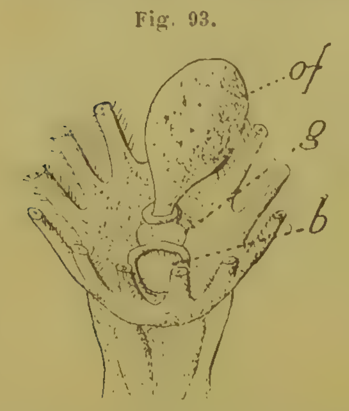
L'animal est essentiellement caractérisé par deux traits de structure seulement, et encore l'un d'eux ne se présente-t-il que dans une condition exceptionnelle.

Au point où la gaîne tentaculaire se continue avec la paroi de la zoécie, se trouve une membrane circulaire souple, implantée comme une colle-

(*) Parmi ces genres, quelques-uns sont placés par certains auteurs dans des familles décrites plus haut : *Bythopora* dans les *Ptilodictyinæ*, *Chilopora*, *Diamesopora*, dans les *Cerioporinæ*, etc.

rette (19, *fig. 2, coll.*) et portant d'ordinaire à son bord libre des soies, d'où le nom de *collerette sétigère* donné à cet appareil. Quand l'animal est épanoui (*fig. 2*), cet organe se présente comme une collerette engaînant la base de la gaîne tentaculaire, sans gêner en rien ni celle-ci, ni les tentacules dans leurs mouvements. Quand il se rétracte (*fig. 1*), il invagine d'abord la gaîne tentaculaire à l'intérieur de laquelle les tentacules se trouvent groupés comme à l'ordinaire, mais le mouvement d'invagination s'étend un peu au delà, et la portion souple de la zoécie, voisine de la gaîne, s'invagine aussi. Entre la gaîne et cette portion de zoécie invaginée se trouve la collerette sétigère qui forme là comme un *diaphragme*, ce qui fait qu'on lui donne parfois ce dernier nom. De la sorte, les tentacules se trouvent très efficacement protégés. Chez la plupart des individus, on n'observe au niveau des tentacules rien autre chose. Mais chez ceux qui ont un ovaire développé, il existe un organe de plus, c'est l'*organe intertentaculaire* (*fig. 1* et *2*, *org. itt.*), découvert par Farre et dont Prouho a fait connaître la véritable signification. Cette signification est celle d'un appareil destiné à l'évacuation des œufs, d'une sorte d'oviducte temporaire. Il se présente sous la forme d'un tube assez volumineux, ovoïde, situé entre les deux tentacules dorsaux, et s'ouvrant là par un court pédoncule rétréci dans la cavité générale; son extrémité supérieure porte un petit pavillon évasé, séparé du reste par un léger étranglement, et s'ouvre librement au dehors. L'appareil est cilié. Au moment de la ponte, il se dilate et laisse passer les œufs (fig. 93). Le genre *Alcyonidium* présente un bon type de cet appareil, mais il n'existe pas chez tous, et parfois l'évacuation des œufs se fait par le procédé des *corps bruns* (Voir p. 64). Il n'y a d'ailleurs jamais d'ovicelles ni de zoécies reproductrices spéciales. Signalons aussi la présence habituelle d'un renflement musculeux situé au-dessous de l'œsophage et considéré comme un gésier.

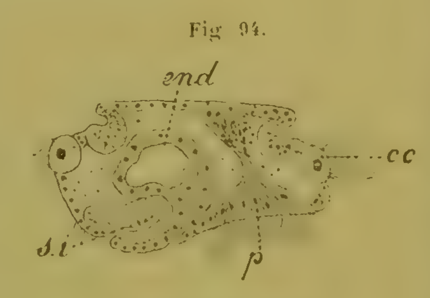
Fig. 93.



CTENOSTOMIDÆ.
Disque tentaculaire vu de face et montrant la sortie de l'œuf par l'orifice intertentaculaire (d'ap. Prouho).
b., bouche; **g.**, ganglion nerveux; **of.**, œuf sortant par l'orifice intertentaculaire.

La larve diffère de celle du type général des Gymnolémides seulement, en ceci que son tube digestif, au lieu d'être complet, est réduit à un cul-de-sac dépourvu d'intestin et d'anus (fig. 94) (*Alcyonidium*), ou même disparaît entièrement (fig. 95) (*Flustrella*). Dans ce dernier cas cependant, la larve non encore achevée montre un cul-de-sac digestif

Fig. 94.



CTENOSTOMIDÆ.
Larve de Cténostome (im. Harmer).
c.c., couronne ciliaire; **end.**, intestin **p.**, organe piriforme; **s. i.**, sac interne.

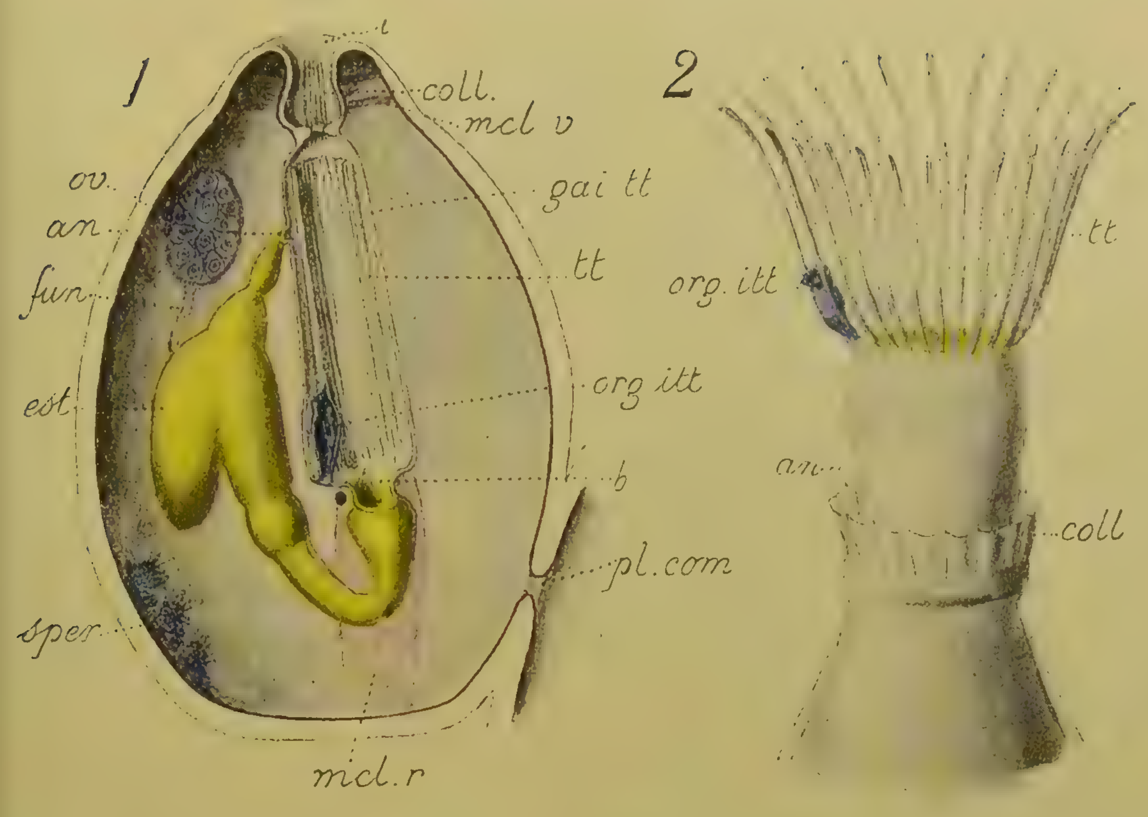
Pl. 19.

CTENOSTOMIDÆ

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
b., bouche;
coll., collerette sétigère;
cd. ax., cordon funiculaire axial;
cd. l., cordon funiculaire latéral;
d., diaphragme de séparation des articles des rameaux des *Stoloniferina*;
est., estomac;
fun., funicule;
gai. tt., gaîne tentaculaire;
i., orifice d'invagination de la gaîne tentaculaire;
l. et *l'.*, zoécies formant les branches de la colonie;
mcl. r., muscle rétracteur;
mcl. v., muscles pariéto-vaginaux;
o., orifice percé dans le diaphragme et faisant communiquer entre elles les loges de l'arbuscule;
org. itt., organe intertentaculaire;
ov., ovaire;
p., zoécies ayant leur polypide épanoui;
p'., zoécies ayant leur polypide rétracté;
pl. com., plaques communiquantes;
rad., radicelles de l'arbuscule;
sper., spermatozoïdes;
tt., tentaculaires.

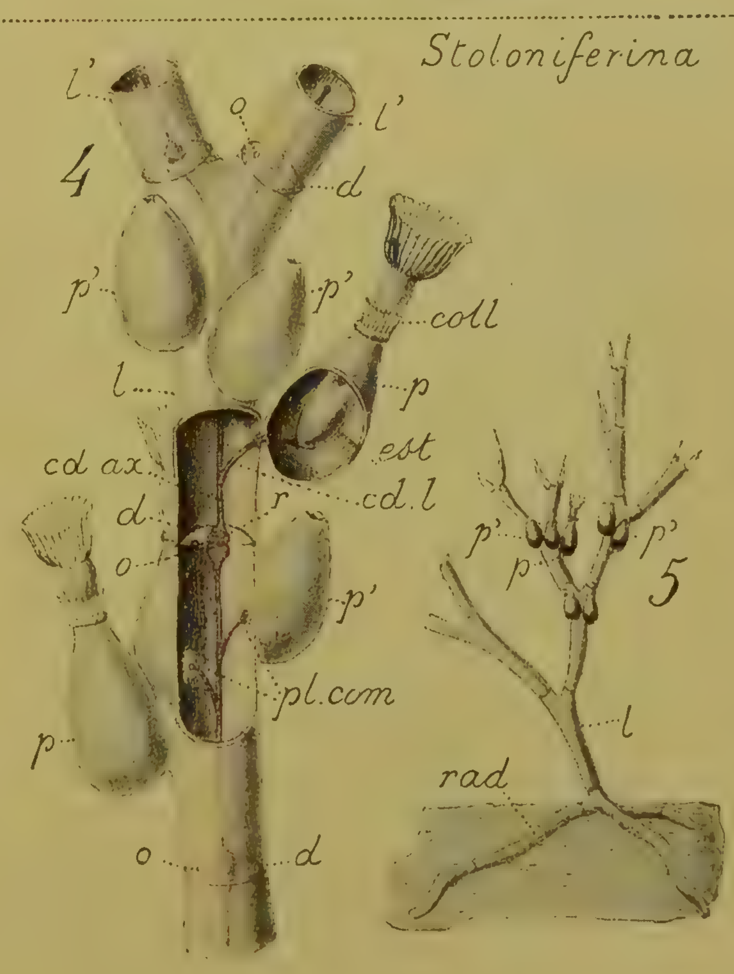
Fig. 1. Une zoécie avec le polypide contracté (im. Prouho).
Fig. 2. Extrémité d'un polypide épanoui (im. Prouho).
Fig. 3. Type morphologique des *Alcyonellina* (Sch.).
Fig. 4 et *5.* Type morphologique des *Stoloniferina* (Sch.).



Alcyonellina



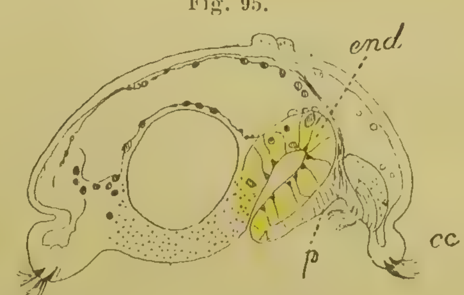
Stoloniferina



semblable à celui de la larve d'*Alcyonidium*, mais qui s'atrophie rapidement.

Dans la formation des colonies, les individus communiquent soit par un seul orifice basilaire percé dans un diaphragme qui ferme le reste de la largeur du passage (*Bowerbankia*), et situé au point où a eu lieu le bourgeonnement, soit par les plaques percées de nombreux orifices (*Pherusa*).

Fig. 95.



Larve de Cténostome dépourvue d'intestin (d'ap. Prouho).
c.c., couronne ciliaire ; **end.**, sac endodermique transitoire ; **p.**, organe piriforme.

Le sous-ordre des *CTENOSTOMIDÆ* se divise en deux tribus :

ALCYONELLINA : à individus bourgeonnant les uns des autres, directement, sans entre-nœuds ni stolons;

STOLONIFERINA : à individus bourgeonnant sur un système de stolons rampants ou dressés, formé de zoécies inhabitées dépourvues de polypide.

1re TRIBU

ALCYONELLINES. — *ALCYONELLINA*

[*ALCYONELLEA* (Ehrenberg)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(**Pl. 19**, *Fig. 3.*)

Ce type est suffisamment défini par la diagnose ci-dessus, puisqu'il ne présente aucun caractère nouveau, par rapport au type des Cténostomidés. Les zoécies communiquent entre elles, lorsqu'elles se touchent par leurs faces, par des *plaques en rosette* tout à fait semblables à celles des Chilostomidés (Voir au genre *Pherusa*) ou, lorsqu'elles ne sont en contact qu'au point où elles ont bourgeonné les unes des autres, par un simple orifice rétréci (*Benedenipora*). Par cet orifice peut passer un cordon funiculaire contenu, pour le reste, dans la zoécie elle-même et rattaché à l'anse intestinale comme d'ordinaire.

GENRES

(Tous marins et tous vivants sauf *Rhopalonaria*.)

Alcyonidium (Lamouroux) (fig. 96 et 97). L'individu tout à fait conforme au type morphologique du Cténostomidé, ne présente rien de particulier, mais la colonie a des caractères tout à fait spéciaux : les individus sont plongés jusqu'à la gaîne tentaculaire dans une substance gélatineuse commune formée par la fusion des couches externes de leurs cuticules ; lorsqu'ils sont épanouis, les gaînes tentaculaires et les tentacules font saillie au dehors, mais quand ils sont rétractés, on ne voit à la surface que les

orifices d'invagination froncés, portés chacun sur une petite papille ([1]).

Dans cette masse les individus sont ordinairement disposés sans ordre, serrés les uns contre les autres, bourgeonnant les uns des autres directement des parois de la zoécie et non sur des entre-nœuds ou des stolons. L'ensemble gélatineux formé par la colonie peut d'ailleurs prendre des aspects très divers : celui de plaques encroûtantes, ou de masses cylindriques un peu ramifiées ou de feuilles plus ou moins composées, ou enfin épouser la forme de quelque autre être vivant sur lequel le Bryozoaire s'étale en parasite (*A. parasiticum* sur un Sertularien) (Cosmopolite).



Fig. 96.

Alcyonidium variegatum (d'ap. Prouho).
br., Bryozoïte ; **lar.**, larve.

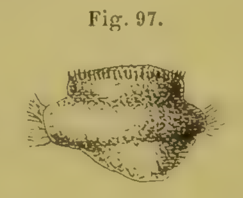


Fig. 97.

Larve d'*Alcyonidium variegatum* (d'ap. Prouho).

Ce genre forme à lui seul la famille des Alcyonidinæ [*Alcyonidulæ* (Couch), *Halcyonelleæ* (Smitt), *Alcyonidiidæ* (Hincks)].

Ascorhiza (Fewkes) que son auteur rapproche d'*Alcyonidium* est une forme tout à fait douteuse qui ne fait peut-être même pas partie des *Ectoproctiæ* (Californie).

Flustrella (Gray) (fig. 98 et 99) a l'aspect d'un *Alcyonidium* encroûtant, mais s'en distingue par la forme de l'orifice de la zoécie qui, au lieu d'être simplement arrondi, a l'aspect d'une fente bilabiée (fig. 99) dont les deux lèvres sont disposées comme le fermoir d'un porte-monnaie. Quand l'animal est rétracté, cette bouche est fermée; quand il s'épanouit, la lèvre inférieure s'abaisse sans articulation, par simple souplesse. Il résulte de là une certaine conformité avec la disposition caractéristique des Chilostomidés, augmentée encore par le faible développement de la collerette sétigère (Cosmopolite).



Fig. 98.



Flustrella hispida (im. Hincks).



Fig. 99.

Flustrella hispida (d'ap. Prouho).

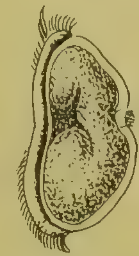
([1]) Chez certaines espèces, cependant, les individus ne sont plongés que jusqu'à mi-corps dans la substance commune et sont visibles à tout état.

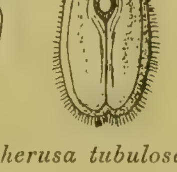
Pherusa (Ellis et Solander) (fig. 100 et 101) considéré longtemps comme un Chilostomidé pour les mêmes raisons que le précédent, prend place ici : on pourrait le définir un *Flustrella* dressé à bouche quadrangulaire. Entre les faces en contact, il y a des pores de communication comme chez les Chilostomidés. Il forme avec le précédent une famille des *Flustrellinæ* [*Flustrellidæ* (Hincks)].

Fig. 100.

Pherusa tubulosa (d'ap. Prouho).

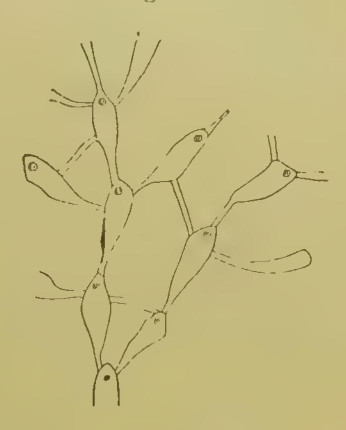
Fig. 101.





Larve de *Pherusa tubulosa* vue de profil et de dessus (d'ap. Prouho).

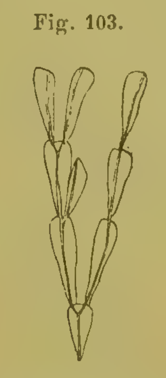
Fig. 102.



Arachnidium clavatum (d'ap. Hincks).

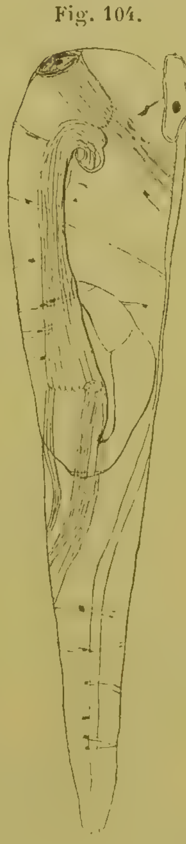
Arachnidium (Hincks) (fig. 102) diffère d'*Alcyonidium* par le fait que les zoécies s'étirent à leur base en un assez long pédoncule qui les rattache au point où elles ont bourgeonné de la mère, en sorte que la colonie, au lieu d'être dense, est plus éparse; et il peut s'établir, en outre, des anastomoses secondaires dessinant un réseau; le tout forme une lame délicate couchée sur son support (Côtes occidentales de l'Europe).

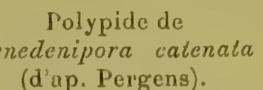
Fig. 103.



Colonie de *Benedenipora catenata* (d'ap. Pergens).

Fig. 104.





Polypide de *Benedenipora catenata* (d'ap. Pergens).

Fig. 105.

Extrémité d'une branche de colonie de *Lobiancopora hyalina* (d'ap. Pergens).

d., dilatateurs de l'orifice de communication de la gaine tentaculaire et de la cavité générale.

Ce genre forme à lui seul la famille des *Arachnidinæ* [*Arachnidiidæ* (Hincks); *Alcyonidiadæ* (Hincks, Alder)].

Benedenipora (Pergens) (fig. 103 et 104) dessine de grêles arbuscules dichotomes dont chaque branche est formée d'une seule file de zoécies. Celles-ci sont longuement piriformes et bourgeonnent par le haut, près de la bouche qui, chez toutes, regarde d'un même côté. Il n'y a donc pas de stolon. Un unique cordon funiculaire court

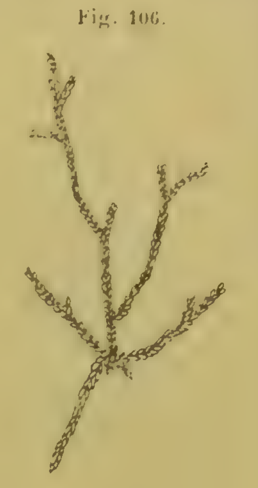
dans la zoécie, sans union à l'intestin et va de l'une à l'autre par une porte percée au point de soudure des zoécies entre elles (Naples, dragages);

Lobiancopora (Pergens) (fig. 105 et 106) diffère du précédent par ses colonies plus ramassées et ses cordons funiculaires ramifiés largement dans les zoécies (Naples, dragages).

Pergens considère ces deux formes comme devant constituer chacune une famille qui seraient donc celles des *Benedeniporinæ* et de *Lobiancoporinæ*.

Rhopalonaria (Ulrich) (Fossile).

Fig. 106.



Colonie de *Lobiancopora hyalina* (d'ap. Pergens).

2e Tribu

STOLONIFÉRINES. — *STOLONIFERINA*

[*Stolonifera* (Ehlers); — *Vesicularina* (Johnston); *Vesicularieæ* (Smitt)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 19, *Fig. 4 et 5*)

Ici, prend place une modification de structure importante qui ne se rencontre ni chez les Cténostomidés précédents ni chez les autres Gymnolémides, et qui caractérise au contraire tous les Cténostomidés qui nous restent à étudier. La colonie se divise en deux parties : il y a d'abord une sorte d'arbuscule (*fig. 5*) dressé, ramifié, fixé au support par un pied un peu élargi ou par de fines radicules (*rad.*). Cet arbuscule est formé, tronc, branches et rameaux, d'articles plus ou moins cylindriques (*l.*) qui sont autant de zoécies de Bryozoaires, mais zoécies inhabitées, dépourvues de polypide. Aux extrémités supérieure et inférieure, où elles se continuent avec les voisines pour former la branche, la cuticule passe de l'une à l'autre, mais les tissus mous de la paroi du corps, constitués d'ailleurs comme d'ordinaire, se réfléchissent en dedans et forment un diaphragme intermédiaire (*fig. 4, d.*) qui les ferme, et ce diaphragme est percé d'un petit trou rond excentrique (*o.*) qui établit une libre communication dans toute l'étendue de l'arbuscule. Ces zoécies ne sont cependant pas vides. Elles contiennent un cordon funiculaire axial (*cd. ax.*) qui s'étend le long de son axe et se continue avec celui des zoécies sus et sous-jacentes dans toute l'étendue de l'arbuscule; aux points où il traverse les diaphragmes de séparation il se renfle souvent (*r.*). C'est ce qu'on avait nommé le *système nerveux colonial*. Il peut aussi se ramifier plus ou moins et dessiner des portions de réseau. L'arbuscule ainsi constitué, s'accroît à ses extrémités par bourgeonnement de nouvelles zoécies; il se ramifie par le fait que, de temps à autre, une zoécie (*l.*) au lieu d'en former une seule à son extrémité, en bourgeonne deux côte à côte (*l'* et *l'*). Toutes les ramifications ont ainsi pour origine une zoécie qui a, à sa partie supérieure, deux diaphragmes au lieu d'un, et à l'intérieur de laquelle le cordon funiculaire se divise en deux branches qui vont à ces deux diaphragmes. La seconde partie de la colonie est formée par des zoécies ordinaires (*p* et *p'*.) habitées par

un polypide, et en tout conformes à celles du type normal du Cténostomidé. Ces zoécies sont greffées sur celles qui constituent les articles de l'arbuscule, en un point de leur paroi latérale, et ont été bourgeonnées par celles-ci en ce point. Elles sont séparées de leur zoécie mère, comme les autres, par un diaphragme (*pl. com.*) perforé d'un trou excentrique, et rattachées au système funiculaire colonial par un funicule personnel (*cd. l.*) qui part de leur anse digestive et se rend à celui de la zoécie mère en traversant le diaphragme qui les sépare de celle-ci.

Dans bien des cas, ce que nous avons appelé l'arbuscule, au lieu d'être dressé, s'étale à plat sur le support et peut lui adhérer dans toute son étendue ; il arrive souvent alors qu'il perd sa forme typique pour prendre celle de *stolons rampants,* tous de même diamètre, et unis entre eux par des anastomoses secondaires constituant une sorte de *réseau stolonial,* sur lequel s'implantent, dressées ou couchées, les zoécies habitées.

Pour le reste, ce type ne diffère en rien de celui du sous-ordre.

GENRES

(Tous marins, sauf deux, *Paludicella* et *Victorella* et tous vivants, sauf deux, *Ascodictyon* et *Vinella.*)

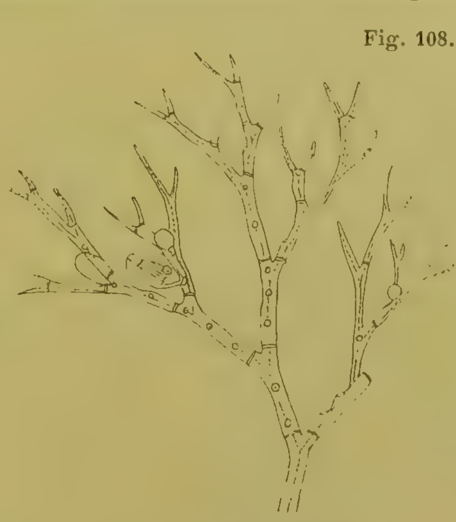
Vesicularia (J. V. Thompson) (fig. 107 et 108) forme de petits arbuscules dressés, fixés par de minces racines ; les zoécies habitées sont ovales, rétrécies à la base, éparses, disposées régulièrement en une seule série ou en deux séries alternes, d'un même côté des rameaux ; les tentacules sont en petit nombre (Manche, Méditerranée ; probablement cosmopolite).

Fig. 107.



Vesicularia spinosa (d'ap. Hincks). Ensemble de la colonie.

Fig. 108.



Vesicularia spinosa (d'ap. Hincks) Extrémité d'une branche de la colonie montrant la disposition des zoécies.

Fig. 109.



Bowerbankia imbricata (d'ap. Johnston).

Fig. 110.



Bowerbankia imbricata (d'ap. Johnston).

Bowerbankia (Farre) (fig. 109 et 110). Ici, la colonie, de même forme d'ailleurs, est soit dressée, soit étalée ;

les zoécies habitées sont plus denses, souvent disposées en spirale (Cosmopolite).

A ces deux types principaux s'ajoutent les genres suivants formant avec eux une famille des *Vesicularinæ* [*Vesicularidæ* (Busk), *Vesiculariidæ* (Hincks), *Vesiculariadæ* (Johnston), *Vesicularieæ* (Smitt)].

Cryptozoon (Dendy) se distingue de *Bowerbankia* par de nombreuses particules de sable agglutinées par les zoécies et les recouvrant (Australie);

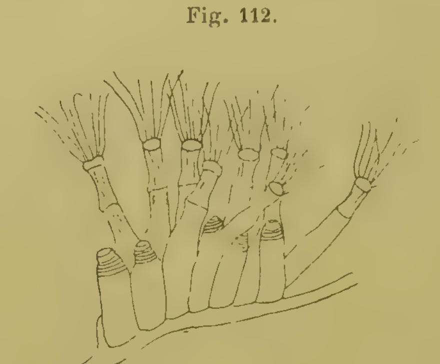
Amathia (Lamouroux) (fig. 111 et 112) forme un arbuscule ordinairement couché sur lequel s'élèvent des rameaux dressés dichotomes; les zoécies habitées, larges à la base, forment deux séries parallèles, ou des groupes, ou une spirale, ou enfin des séries continues (Cosmopolite);

Fig. 111.

Amathia lendigera (d'ap. Hincks).

Rameau de la colonie.

Fig. 112.



Amathia lendigera (d'ap. Hincks).

Détail d'un groupe de zoécies.

Fig. 113.



Avenella fusca (d'ap. Dalyell).

Avenella (Dalyell) (fig. 113) est formé de rameaux rampants sur lesquels les zoécies sont isolées, éparses, courbes, un peu contractées au sommet; les tentacules sont nombreux (Manche, Écosse);

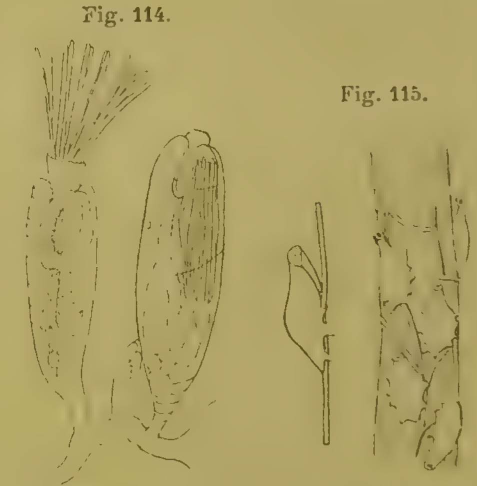
Farrella (Ehrenberg) (fig. 114). La colonie libre, rampante ou adhérente, porte des zoécies rétrécies à la base en un pédoncule à orifice bilabié ou quadrangulaire à l'état de rétraction; le polypide n'a pas de gésier (Cosmopolite);

Ascodictyon (Nicholson et Etheridge) dont on ne connaît que les stolons formerait pour Ulrich la famille des [*Ascodictyonidæ*] (Fossile).

Buskia (Alder) (fig. 115). Sur les stolons rampants, les zoécies, fixées par une partie assez étendue de leur face ventrale, sont remarquables par le fait que, sur tout le reste de leur face ventrale, jusqu'à la bouche, leur paroi est très amincie (Cosmopolite).

Ce genre forme à lui seul une famille des *Buskinæ* [*Buskiidæ* (Hincks)].

Fig. 114. Fig. 115.

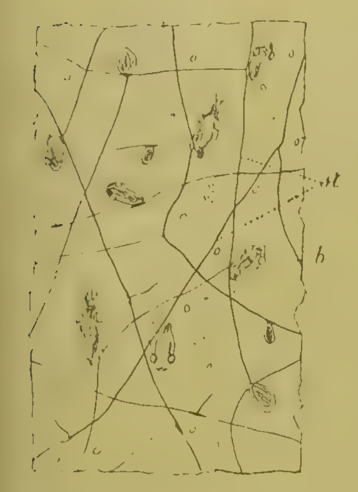


Farrella repens (d'ap. van Beneden). *Buskia nitens* (d'ap. Hincks).

Hypophorella (Ehlers) (fig. 116 à 118) se distingue par une structure toute spéciale en rapport avec un habitat particulier. Il forme de minces stolons rampants (fig. 116, *st.*), anastomosés en un lâche réseau sur

lequel s'insèrent, en des points un peu élargis, des zoécies en forme d'urne (*b.*), couchées, adhérentes, fixées au stolon par le côté. De

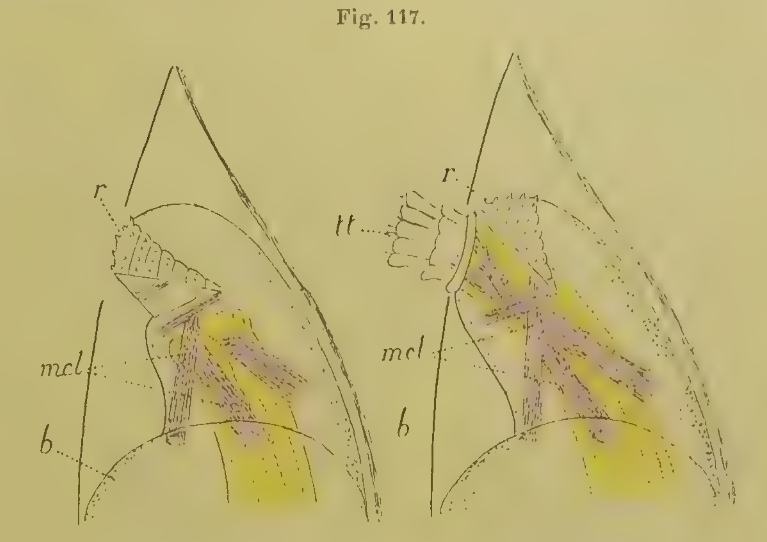
Fig. 116.



Colonie d'*Hypophorella* en place dans un tube de Chætoptère (d'ap. Joyeux-Laffuie).

b., polypides ; **st.**, stolons.

Fig. 117.

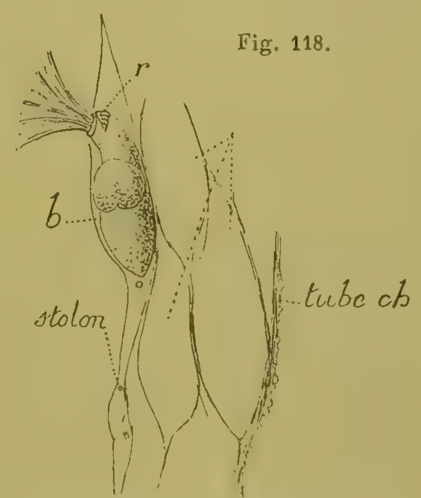


Extrémité d'une loge d'*Hypophorella* montrant : dans la première figure le polypide rétracté, dans la seconde le polypide étendu (d'ap. Prouho).

b., bouche ; **mcl.**, muscles ; **r.**, râpe ; **tt.**, tentacules.

chaque côté de la bouche, la zoécie porte un organe volumineux, sphérique, formant la paire avec celui du côté opposé, c'est la *sphérule* : ces organes semblent avoir la signification de bourgeons et servir à empêcher la compression de l'animal. Celui-ci vit, en effet, dans l'épaisseur des couches des tubes de *Chætopterus* ou de *Terebella*. Enfin, chaque zoécie est armée au bord dorsal de la loge, immédiatement au-dessous de la gaîne tentaculaire, d'une sorte de râpe (fig. 117, *r.*) qui, en s'invaginant et se dévaginant sous l'action de muscles puissants, use les couches internes du tube de l'hôte et reste ainsi en communication avec la cavité de son tube pour respirer et se nourrir [1] (Mer du Nord, Manche, Méditerranée, dans les tubes de *Chætopterus* et de *Terebella*).

Fig. 118.



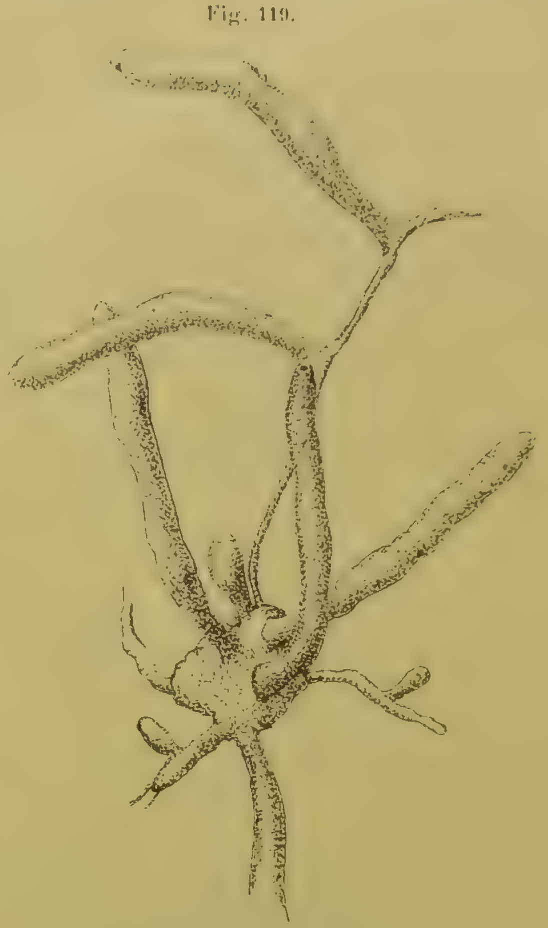
Coupe d'une colonie âgée d'*Hypophorella* (d'ap. Prouho).

b., polypide ; **ch.**, zoécies anciennes ne contenant plus de polypide ; **r.**, râpe ; **tube ch.**, partie tube du Chætoptère.

[1] Les sphérules, très bien étudiées par Joyeux-Laffuie, naissent chez le jeune comme des bourgeons ; elles ont donc la signification des zoécies vides qui chez les Stolonifèrines forment les articles de l'arbuscule ou des stolons. Elles sont sphériques, tapissées en dedans des mêmes couches que la paroi normale du corps et communiquent avec la cavité générale de la zoécie par des petits pores qui semblent correspondre aux *organes en rosette* ; un de leurs hémisphères fait saillie au dehors, l'autre est saillant dans la zoécie de l'individu qui les porte. L'animal se fixe à l'état de larve à l'intérieur du tube de l'hôte. Celui-ci le mure sans cesse en déposant des couches de la substance parcheminée qui forme le tube, mais le Bryozoaire s'ouvre toujours une nouvelle ouverture au moyen de sa râpe. Celle-ci,

Cylindrœcium (Hincks) (fig. 119). Ici, les zoécies habitées deviennent cylindriques, longues, tubuleuses, aussi larges à leur implantation sur les stolons rampants que dans le reste de leur étendue; il n'y a pas de gésier (Manche, détroit de Torrès).

Fig. 119.



Cylindrœcium papuense (d'ap. Busk).

Fig. 120.



Colonie d'*Anguinella palmata* (d'ap. Hincks).

Fig. 121.



Extrémité d'une branche de colonie d'*Anguinella palmata* (d'ap. Hincks).

A ce genre se joignent les suivants, formant avec lui une famille des CYLINDRŒCINÆ [*Cylindrœciidæ* (Hincks)] :

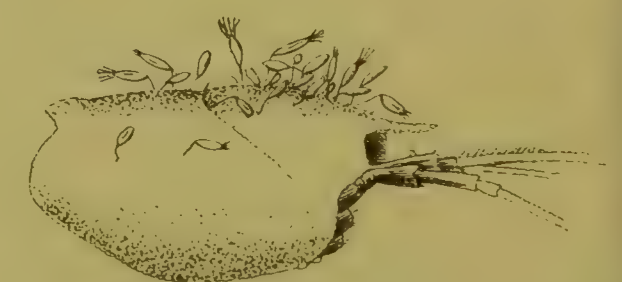
Nolella (Gosse) semble n'être qu'une espèce de *Cylindrœcium;*

Octocella (Helm), genre insuffisamment défini se rapportant à *Cylindrœcium*, ou peut-être à *Bowerbankia* (New-Jersey);

Anguinella (Van Beneden) (fig. 120 et 121) ressemble à un petit *Fucus*, aspect dû à ce que l'arbuscule est épais et rendu brun, opaque, par une substance terreuse qui imprègne la cuticule; les zoécies allongées, cylindriques, se distinguent à peine du tronc qui les porte; pas de gésier (Cosmopolite).

Triticella (Dalyell) (fig. 122 et 123). Sur les stolons rampants se dressent des pédoncules qui portent à leur extrémité chacun une zoécie habitée. Ces pédoncules font partie du

Fig. 122.



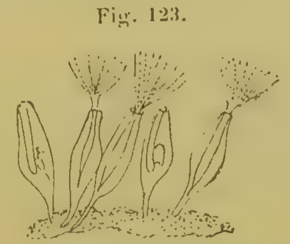
Colonie de *Triticella Koreni* (G. O. Sars) fixée sur un céphalothorax de Crustacé (d'ap. Hincks).

---

ainsi que l'a montré PROUHO dans une excellente étude de cet animal, n'est rien autre chose qu'une modification de structure de cette portion de la paroi de la zoécie qui s'invagine au delà de la gaîne tentaculaire. Cependant, les parties vieilles de la colonie finissent par être murées et meurent (fig. 118[1], mais les extrémités en voie de croissance des stolons, attirées sans doute chimiotactiquement par l'oxygène, se dirigent sans cesse vers la cavité du tube de l'hôte, en perçant les membranes qui l'en séparent, sans doute par la seule force de leur poussée d'accroissement dans la direction où elles sont attirées.

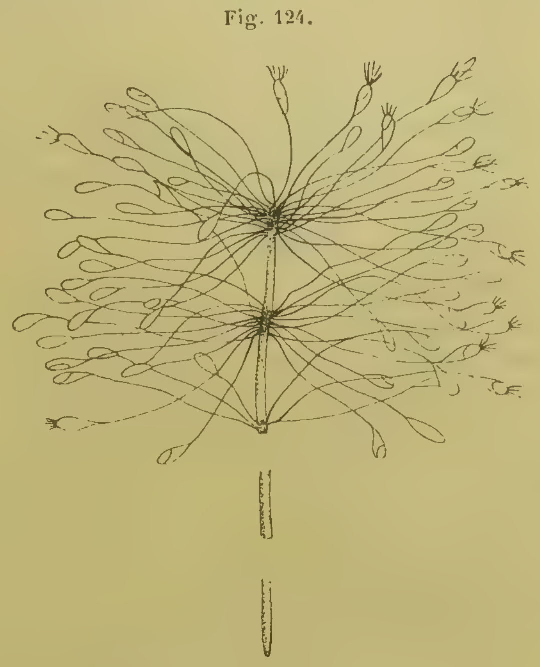
stolon et le diaphragme se trouve à leur union avec la zoécie qu'ils portent. Celle-ci est articulée à sa base avec le pédoncule et mobile sur celui-ci (probablement par deux groupes de muscles s'attachant d'une part à la zoécie, de l'autre au pédoncule et observés par Joliet chez *Hippuraria* (*Lagenella*) *nutans*. Les zoécies sont aplaties latéralement, bombées sur le dos et pourvues à la face ventrale d'une région où la paroi du corps est réduite à une mince membrane (¹); elles sont caduques (Souvent fixé sur des Crustacés; côtes d'Angleterre et d'Écosse).

Fig. 123.



Groupe de zoécies de *Triticella flava* (d'ap. Dalyell).

Fig. 124.



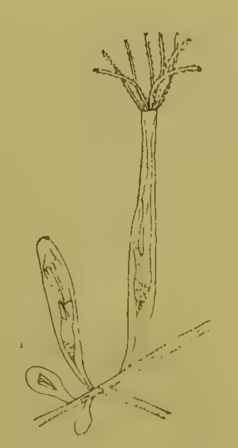
Hippuraria Egertoni (d'ap. Hincks).

Ce genre forme avec le suivant une famille des *Triticellinæ* [*Triticellidæ* (Hincks)].

Hippuraria (Busk) (fig. 124) diffère de *Triticella* par le fait que les zoécies sont disposées par groupes au niveau des nœuds du support qui peut être rampant ou dressé (Irlande, Manche).

Valkeria (Fleming) (fig. 125). Sur un tronc ramifié, dressé ou rampant, sont groupées, au niveau des nœuds, les zoécies ovales, caduques. Le polypide, dépourvu de gésier, a toujours huit tentacules seulement, dont deux (les dorsaux pense-t-on) sont déjetés en dehors, en sorte que leur ensemble ne forme plus un cercle parfait (Côtes occidentales de l'Europe).

Fig. 125.



Valkeria tremula (d'ap. Hincks).

Le caractère fourni par ces deux tentacules déjetés se retrouve également dans les quelques Cténostomidés qui nous restent à présenter, et que l'on a réunis pour cela dans une section des *Campylonemınea* [*Campylonemida* (Hincks)] que l'on oppose aux autres Stolonifériens groupées sous le nom d'*Orthonemınea* [*Orthonemida* (Hincks)].

Le genre *Valkeria* est le chef d'une petite famille des *Valkerinæ* [*Valkeriidæ* (Hincks)] qui contient en outre le genre

Monastesia (Jullien) à zoécies cylindro-coniques, fixées par des griffes sur un stolon tortueux (Cap Horn).

(¹) Comme chez *Buskia*; la même disposition existe aussi chez les *Mimosella* et elle est considérée par Sars et par Hincks comme représentant la place où serait l'opercule chez un Chilostomidé.

Mimosella (Hincks) (fig. 126 et 127) peut être défini un *Valkeria* qui aurait les zoécies mobiles et munies d'une aire à paroi amincie sur la face ventrale comme chez *Triticella*; les zoécies (fig. 127) sont disposées régulièrement par séries doubles, opposées, insérées aux deux côtés des branches qui sont dressées sur des stolons rampants; leur mouvement est comparable à celui des folioles de la Sensitive (d'où le nom du genre) : elles se redressent en s'épanouissant et s'abaissent à l'état de rétraction; elles sont caduques (Manche, Méditerranée).

Fig. 127.



Détail d'un groupe de *Mimosella gracilis* (d'ap. Hincks).

Fig. 126.

Colonie de *Mimosella gracilis* (d'ap. Hincks).

Ce genre forme avec le suivant la famille des MIMOSELLINÆ [*Mimosellidæ* (Hincks)] : *Vinella* (Ulrich) (Fossile).

Victorella (Saville Kent) (fig. 128) pourrait être défini un *Cylindrœcium* chez lequel les zoécies auraient les caractères anatomiques des *Valkeria*; elles se dressent sur des stolons rampants, naissant en des points élargis et se continuant avec lui par une partie insensiblement effilée en pédoncule; elles ne sont pas caduques (Europe, eau douce, Londres dans le dock Victoria).

Ce genre forme à lui seul une famille de VICTORELLINÆ [*Victorellidæ* (Hincks), *Homodiætidæ* (Saville Kent)].

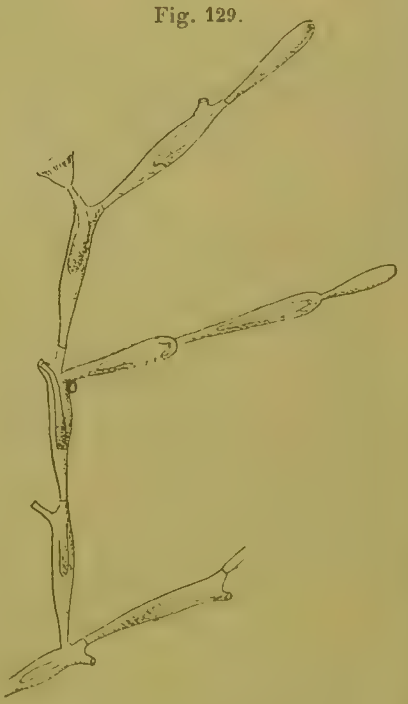
Fig. 128.



Zoécie de *Victorella pavida* (d'ap. Hincks).

Paludicella (Gervais) (fig. 129). Les zoécies, cornées, claviformes, naissant les unes des autres au niveau de leur partie supérieure, au sommet et latéralement, forment de

Fig. 129.



Paludicella Ehrenbergi (d'ap. Allman).

petites branches, ramifiées sur une portion rampante; elles ont deux funicules gastriques aboutissant l'un à l'ovaire, l'autre au testicule, et pas de soies à l'orifice (Cosmopolite, eau douce).

Ce genre est seul représentant de la famille des *Paludicellinæ* [*Paludicellidæ* (Allman)] dont il fait le sous-ordre des [*Paludicellea*]. *Paludicella* forme des bourgeons d'automne qui, au lieu d'achever leur développement, restent à l'état de saillies coniques abritées sous une épaisse cuticule foncée. A l'hiver, les autres bourgeons meurent et ceux-ci restent seuls pour reproduire la colonie, d'où leur nom d'*hibernacula*.

3e Sous-Ordre

CHILOSTOMIDÉS. — *CHILOSTOMIDÆ*

[Chilostomes; — *Chilostomata* (Busk); — *Celleporina* (Ehrenberg)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 20 et fig. 130 a 147)

Comme celui des deux ordres précédents, ce type est semblable, en somme, à celui des Gymnolémides, mais il s'en distingue par des caractères additionnels plus nombreux et plus variés. Ces caractères sont: l'*opercule*, la forme des *colonies*, les *plaques en rosette* et la présence de zoécies supplémentaires, bourgeonnées hors série par les zoécies polypifères normales et qui sont les *ovicelles*, les *aviculaires* et les *vibraculaires*; enfin, le développement nous offrira une variété de larves très grande dont nous devrons montrer, pour chacune, la correspondance avec le type général.

Zoécie et opercule. — La zoécie est de forme ovoïde. Sa cuticule est, soit simplement chitineuse, soit calcifiée dans toute son étendue ou en certains points seulement.

Son orifice est de forme semi-lunaire, à convexité supérieure.

Un clapet chitineux sert à le fermer et constitue l'*opercule* (op.). Celui-ci est formé d'un simple prolongement de la cuticule chitineuse de la zoécie, épaissi, mais rarement encroûté de calcaire. Le long du bord rectiligne de la demi-lune, la couche chitineuse est moins épaisse, plus souple et sert de charnière (*fig. 1*, c.). L'opercule est tapissé au moins à sa base par les parties molles de la paroi du corps et, dans l'épaisseur de cette couche, entre l'épiderme et le mésoderme, se trouve une paire de petits muscles clôteurs (mcl. p.), dérivés évidemment des pariétaux. Il n'y a pas de muscles aperteurs. Quand l'animal s'épanouit, la gaîne tentaculaire en se dévaginant abaisse l'opercule; quand il se rétracte, l'opercule est relevé par ses muscles sur l'orifice de la zoécie et protège la gaîne invaginée et les tentacules.

Nous avons vu, en étudiant le type des Gymnolémides (V. p. 62), comment se fait la dévagination de la gaîne chez ces formes à squelette rigide.

Colonie. — Les colonies résultent, comme toujours, du bourgeon-

nement progressif de nouvelles zoécies à la partie distale des précédentes. L'orifice de la zoécie n'est pas d'ordinaire terminal. Il est situé vers le haut de la face libre que nous appellerons ventrale, et c'est au sommet de la zoécie que se fait ce bourgeonnement. Il y a là une place (*m*) où la cuticule reste mince et souple, en sorte que la nouvelle zoécie peut grandir facilement. Quand elle s'est formée, les tissus mous pariétaux s'avancent et forment un diaphragme qui sépare la nouvelle zoécie de l'ancienne. Ce diaphragme est formé de deux couches épidermiques doublées de deux couches mésodermiques. Les deux couches épidermiques sécrètent entre elles une cuticule, mais certaines de ces cellules n'en sécrètent point et cela détermine de fines perforations au niveau desquelles les deux épidermes restent en contact et forment un épaississement. Ces perforations sont disposées en petits groupes, sortes de plaques criblées que l'on appelle les *plaques en rosette* ou *plaques de communication* (*plaq. c.*).

Par ce mode de bourgeonnement se produisent des files de zoécies. Mais de temps à autre, une zoécie mère bourgeonne côte à côte deux zoécies filles qui donnent chacun une file de zoécies, et ainsi se produit une ramescence dichotome ([1]).

Lorsque les files linéaires voisines restent séparées les unes des autres ou entrent seulement en contact superficiel, il ne se produit rien de plus. Mais souvent elles s'appliquent étroitement les unes aux autres par leurs faces latérales et se soudent. Ces parois communes se percent alors de *plaques en rosette secondaires*, produites par résorption de la cuticule. Il se produit même parfois de larges résorptions de tous les tissus, produisant des orifices plus larges qui établissent un passage entre les cavités générales des individus contigus.

Cordons latéraux et lames funiculaires. — Les plaques en rosette sont placées toutes dans le même plan coronal, sur les faces latérales, supérieure et inférieure de la zoécie. La face dorsale fixée au support et la ventrale libre en sont dépourvues. Toutes sont réunies par un épaississement continu qui va de l'une à l'autre comme une sorte de guirlande, faisant tout le tour de la zoécie et qui forme ce que Nitsche a appelé les *cordons latéraux* (*fig. 1* et *2*, *cord. l.*). C'est un tube cellulaire épidermique [?], revêtu de mésoderme, qui part de l'épaississement cellulaire d'une plaque en rosette, va à celui de la plaque voisine, de là à la suivante et

---

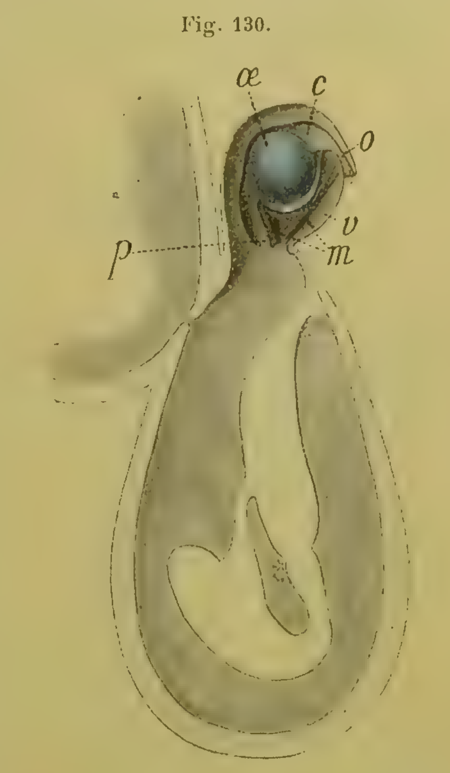
([1]) Parfois et principalement lorsque, au bord de la colonie, l'accroissement est très actif, les choses se passent un peu autrement. Les zoécies terminales, bourgeonnées les dernières, s'accroissent beaucoup en longueur et deviennent ainsi deux fois plus longues que les zoécies achevées. Elles ne contiennent pas encore de polypide et, avant d'en former un, elles se divisent par une cloison transversale en deux de grandeur normale dont l'inférieure reste telle et forme un polypide, tandis que la supérieure continue à grandir pour se diviser encore et ainsi de suite. Il y a aussi des zoécies terminales de largeur plus grande, qui se divisent par une cloison longitudinale et produisent ainsi une division dichotome de la branche qu'elles terminaient. Cela équivaut à la ramescence par formation de zoécies bourgeonnées côte à côte sur une même zoécie mère.

ainsi de proche en proche tout le tour de la zoécie. L'intérieur du tube contient une substance granuleuse et semble être chitinisé [?]. Tout cela est une dépendance du système funiculaire, comparable au cordon funiculaire des Cténostomidés (*fig. 1*, *fun.*). Le *funicule*, au lieu de former un cordon unique, dessine une sorte de large *lame funiculaire* aplatie dans le plan coronal qui, partant du cul-de-sac stomacal, va s'insérer par quelques prolongements irréguliers en divers points des cordons latéraux.

Ovicelles. — L'émission des œufs fécondés se fait normalement par le moyen de formations spéciales, les *ovicelles* ou *oécies* (¹).

L'ovicelle (fig. 130) est une petite zoécie abortive, qui bourgeonne au sommet de la zoécie productrice de l'œuf, en arrière et au-dessus de l'orifice de celle-ci, en avant de la zoécie normale, fille de celle à laquelle elle appartient. Elle est donc sœur de la zoécie qui surmonte celle qui l'a produite.

Fig. 130.



CHILOSTOMIDÆ
Coupe sagittale d'une zoécie portant une ovicelle compliquée (Sch.).

c., casque de l'ovicelle; **m.**, muscles de la vésicule; **o.**, orifice faisant communiquer la cavité de l'ovicelle avec le dehors; **œ.**, œuf; **p.**, communication entre la zoécie et la cavité de l'ovicelle.

Elle se présente comme une cavité en forme de dôme, communiquant en bas avec la zoécie et en avant avec le dehors par un orifice qui, en apparence au moins et sur les pièces sèches, ne fait qu'un avec celui de la zoécie. Les zoécies normales n'ont pas toutes des ovicelles : on n'en trouve que sur celles qui ont engendré un œuf. Sous sa forme la plus parfaite et la plus compliquée (*Bugula*, *Bicellaria*), l'ovicelle est formée de deux parties que l'on peut appeler le *casque* et la *vésicule*. Le *casque* (*c.*) a la forme de l'objet dont il porte le nom : on peut le considérer comme une zoécie sphérique, communiquant avec la zoécie mère, au point où elle lui est attachée, c'est-à-dire en arrière de l'orifice, sans communication avec le dehors, et dont l'hémisphère antérieur, resté souple et chitineux, se serait invaginé dans le postérieur épais et calcifié. La *vésicule* (*v.*) a aussi la forme d'une sphère creuse, communiquant avec la zoécie mère au point où elle lui est attachée, c'est-à-dire immédiatement en avant du

(¹) Cependant les Cyclostomidés n'ont pas tous des ovicelles. *Membranipora pilosa* pond ses œufs par un organe intertentaculaire comme un *Alcyonidium*. Ceux qui n'ont ni ovicelles ni organe intertentaculaire émettent sans doute les œufs au moment de la rénovation des polypides dans les zoécies. Ce processus existe en effet même chez ceux qui ont des ovicelles et la présence de *corps bruns* chez eux en est la preuve.

point d'implantation du casque, mais elle conserve cette forme sphérique et reste entièrement souple; elle est logée dans la concavité du casque. Casque et vésicule communiquent donc avec la cavité générale de la zoécie et ont la structure fondamentale des parois de celle-ci; en outre, la vésicule est munie de muscles (*m.*) s'attachant d'une part à la paroi, de l'autre au sommet de la zoécie. L'espace compris entre le casque et la vésicule communique naturellement avec le dehors, mais non avec la zoécie. Mais un orifice (*p.*) se perce à sa base et établit cette dernière communication. Par cet orifice l'œuf mûr (*œ.*) passe dans la fente courbe comprise entre le casque et la vésicule et s'y arrête. Là il se développe, refoulant à mesure qu'il grossit la vésicule située en avant de lui. Les muscles de la vésicule imprimerait à cet organe des contractions rhytmiques qui renouvelleraient l'eau autour de l'œuf. Quand la larve est mûre, elle achève de refouler la vésicule et sort au dehors par l'orifice (*o.*) de l'ovicelle ([1]).

Fig. 131.



CHILOSTOMIDÆ
Coupe sagittale d'une zoécie portant une ovicelle simple (Sch.).
c., casque de l'ovicelle; **o.**, orifice de sortie; **œ.**, œuf; **p.**, orifice de communication entre la zoécie et la cavité de l'ovicelle.

En outre de ces ovicelles très différenciées, il en est de plus simples (fig. 131), réduites à une cavité en forme de dôme surplombant la zoécie, communiquant au bas avec elle et s'ouvrant au dehors, à sa partie antéro-inférieure, par une ouverture (*o.*) qui, sur le squelette du moins, ne fait qu'un avec l'orifice de la zoécie. Dans ce cas, les rapports avec les parties molles n'ont pas été précisés nettement, mais il est infiniment probable que les choses sont constituées comme dans le cas précédent, sauf l'absence de la vésicule, l'ovicelle étant réduite au casque dont la cavité est seulement moins largement ouverte et communique avec le dehors par une ouverture plus étroite rejetée vers le bas. L'ovicelle aurait donc une cavité primitive, en communication avec la cavité générale de la zoécie et réduite à un espace virtuel, tandis que la cavité du casque communiquerait avec celle de la zoécie par un large orifice secondaire par où passerait l'œuf. Cependant, en l'absence de renseignements formels, nous ne pouvons que donner sous réserve la

---

(1) D'après Vigelius, le casque appartiendrait non à la zoécie productrice de l'œuf, mais à celle qui vient au-dessus, en sorte que deux zoécies contribueraient à la formation de l'ovicelle. Mais les descriptions et figures de Nitsche qui a observé le développement de ces deux parties sous la forme de deux petites vésicules sphériques laissent peu de probabilité à cette interprétation. (Voir cependant p. 105, le genre *Euginoma*.)

description ci-dessus et le schéma qui la représente. Le fait que, chez *Salicornaria* (V. p. 113) l'ovicelle s'ouvre indépendamment de la zoécie, au-dessus d'elle, par un orifice spécial vient encore confirmer ces données.

Aviculaires. — A la surface de la colonie, insérés sur la face ventrale des zoécies, se trouvent de singuliers petits appareils en forme de tête d'oiseau, armés d'une puissante mandibule et portés sur un cou mobile. Ils se courbent dans tous les sens, mordant de temps en temps avec violence et, quand ils viennent à saisir quelque objet, le maintiennent dans leur bec qui reste fermé sur lui; si l'objet est vivant et s'agite, ils ne le lâchent que lorsqu'il est mort et a cessé de se débattre : ce sont les *aviculaires* (fig. 132). L'organe se compose de trois parties : un *pédoncule* grêle, plus ou moins long, inséré sur une zoécie normale de la colonie et portant la *tête;* celle-ci a la forme d'une petite loge arrondie, largement ouverte et terminée par un fort prolongement pointu et crochu, le *bec;* la troisième partie est la *mandibule*, plus ou moins semblable au bec et conformée pour s'adapter à lui, mais mobile à sa base comme une vraie mâchoire inférieure. La tête est calcaire, le pédoncule de même, sauf au point où il s'articule avec la tête; le bec et la mandibule sont cornés. La tête est creuse et contient deux parties : des muscles et un petit appareil sensitivo-nerveux. Les muscles forment deux paires, une (*mcl. r.*), rapprochée de ce qu'on pourrait appeler la base du crâne et s'insérant à la base de la mandibule, en deçà de son articulation : elle sert à abaisser la mandibule pour ouvrir le bec; l'autre (*mcl. a.*) s'attache à la voûte du crâne d'une part et d'autre part à la mandibule, un peu au delà de son articulation : elle est donc une élévatrice de la mandibule et sert à fermer le bec. Tous ces muscles sont striés. L'appareil sensitivo-nerveux est formé d'une petite cupule épithéliale (*n.*) dont les cellules portent des soies sensitives qui sortent de la cupule, et d'une masse coiffant la base de la cupule et qui est sans doute de nature nerveuse. Le tout est situé au centre d'une membrane qui ferme la cavité de la tête et la sépare de la cavité comprise entre le bec et les mandibules, laquelle est largement ouverte au dehors. Cette cavité contient l'organe sensitivo-nerveux et les muscles; la cupule épithéliale s'ouvre au contraire au dehors. Cet appareil est certainement destiné à transformer les impressions perçues par les soies tactiles en actes musculaires, moteurs de la mandibule. Il est facile de concevoir qu'il représente une zoécie modifiée, bourgeonnée hors série sur les zoécies normales.

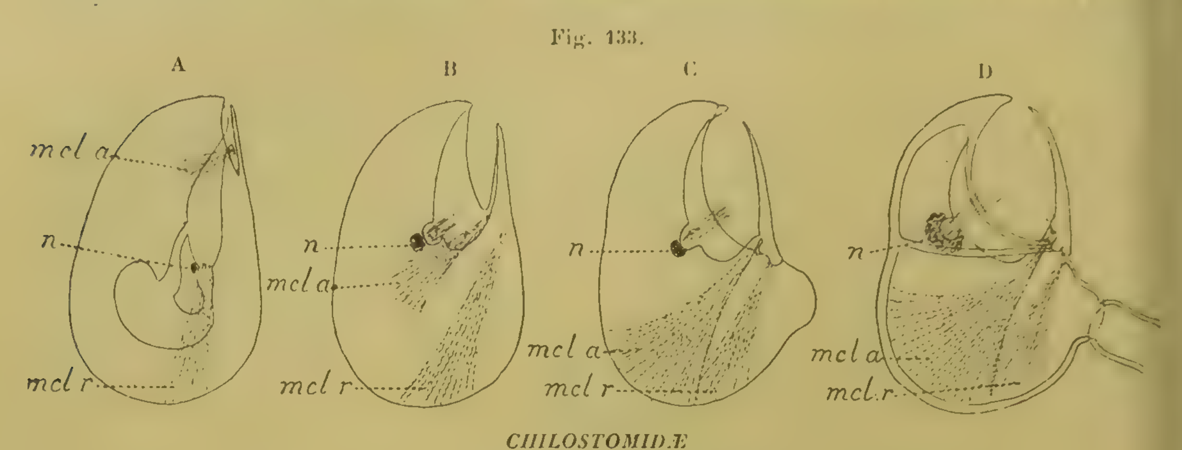
Fig. 132.

Aviculaire (Sch.).

mcl. a., muscle adducteur de la mandibule de l'aviculaire; **mcl. r.**, muscle abducteur de la mandibule; **n.**, ganglion nerveux formant l'organe sensitif de l'aviculaire.

La tête avec le bec représente la zoécie (fig. 133); la mandibule est un opercule; ses muscles sont les muscles operculaires dérivés des parié-

Fig. 133.



CHILOSTOMIDÆ

Schéma montrant le passage de l'individu normal à l'aviculaire.

A, individu normal; *B* et *C*, formes de passage; *D*, aviculaire.

mcl. a., muscle aperteur de l'opercule du polypide devenant le muscle adducteur de la mandibule de l'aviculaire; **mcl. r.**, muscle rétracteur devenant le muscle abducteur de l'aviculaire; **n.**, ganglion nerveux formant l'organe sensitif de l'aviculaire.

taux; enfin, l'appareil sensitivo-nerveux représente ce qui reste d'un polypide adapté à des fonctions nouvelles.

La fonction des aviculaires est d'éloigner les ennemis ou simplement les importuns qui viendraient ramper sur la colonie, effrayer sans cesse les polypes et, en les faisant contracter, les empêcheraient de se nourrir (¹).

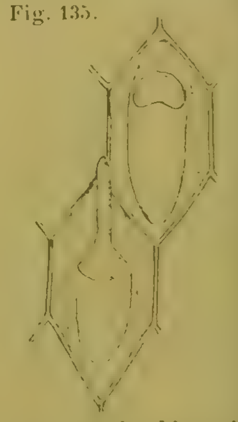
(¹) Les aviculaires n'existent que chez les Chilostomidés et pas chez tous; on les rencontre dans les trois quarts des genres environ. Leur nombre est variable. D'ordinaire, il y en a sur la plupart des zoécies; parfois, ils sont beaucoup plus disséminés; quelquefois (*Schizoporella unicornus*, etc.), il y en a deux par zoécie. Ceux que nous avons pris pour types sont les plus parfaits et aussi les plus différents de la zoécie normale dont ils sont une transformation. En étudiant la variation des aviculaires chez les Chilostomidés on trouve tous les intermédiaires entre les zoécies normales et ceux que nous avons décrits.

On trouve d'abord des zoécies faisant partie des séries constitutives de la colonie, mais dépourvues de polypide et dont l'ouverture, très grande, est munie d'un opercule proportionné à elle (*Membranipora longicornis*) (fig. 134); chez d'autres, les choses sont les mêmes, mais l'opercule prend l'aspect d'une mandibule (*Salicornaria bicornis*) (fig. 135); puis, le pédoncule se constitue et la forme de mâchoire se dessine plus nettement; enfin, l'aviculaire quitte le rang de la série et se montre comme une zoécie supplémentaire, bourgeonnée par une zoécie normale, d'abord sans pédoncule (*Scrupocel-*

Fig. 134.

Membranipora longicornis présentant trois zoécies normales et une quatrième transformée en aviculaire (d'ap. Hincks).

Fig. 135.



Salicornaria bicornis (*Cellaria tenuirostris*), montrant une de ses zoécies transformée en aviculaire (d'ap. Hincks).

Pl. 20.

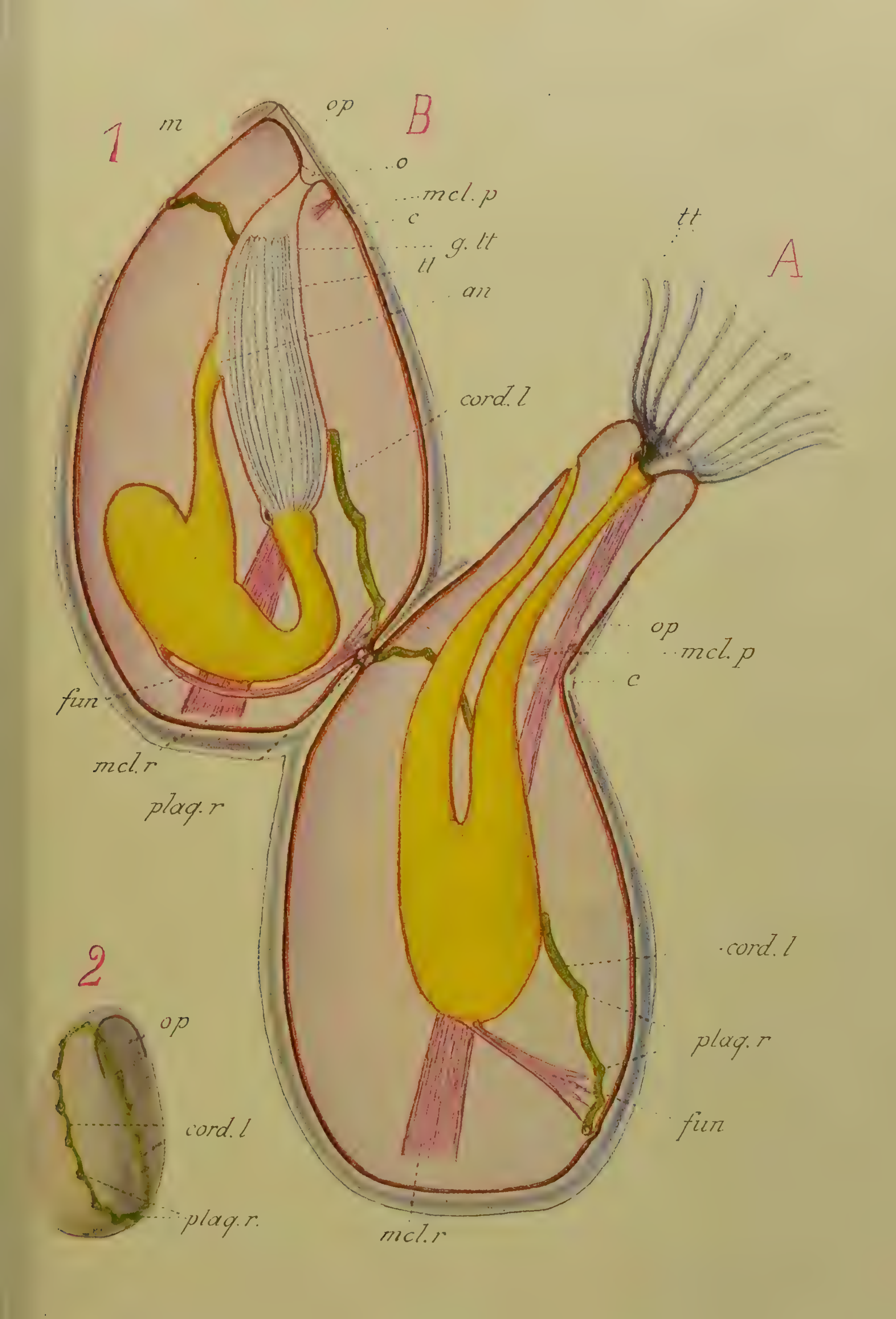
CHILOSTOMIDÆ

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
c., charnière de l'opercule;
cord. l., cordons latéraux;
fun., funicule;
g. tt., gaîne tentaculaire;
m., région amincée où prendra place la zoécie bourgeonnée par l'individu B;
mcl. p., muscle cloteur de l'opercule;
mcl. r., muscle rétracteur gauche;
o., orifice d'invagination de la gaîne tentaculaire;
op., opercule;
plaq. r., plaques en rosette;
tt., tentacules.

fig. 1. Deux individus, A et B, vus en coupe sagittale. La gaîne tentaculaire est dévaginée chez l'individu A et invaginée chez l'individu B (Sch.).

fig. 2. Disposition des cordons latéraux sur la paroi de la zoécie (Sch.).


1
m
op
B
o
mcl. p
c
g. tt
tt
an
cord. l
fun
mcl. r
plag. r
tt
A
op
mcl. p
c
cord. l
plag. r
fun
mcl. r
2
op
cord. l
plag. r.

Vibraculaires. — Les vibraculaires peuvent être aisément compris lorsque l'on connaît les aviculaires. Que l'on suppose un de ces derniers chez lequel la tête se sera allongée en une sorte de longue massue, dont le bec aura disparu et dont la mandibule se sera allongée en un long *style* ou *soie* et l'on aura le vibraculaire (fig. 138). Le tube est comme échancré au sommet et la soie s'articule dans cette échancrure à peu près comme une pince de crabe dans l'article qui la porte. Deux muscles homologues de l'élévateur et de l'abaisseur de la mandibule, mais symétriques, servent à infléchir la soie dans deux sens. Ces organes servent à balayer sans cesse la colonie et à écarter les importuns et les particules de toute nature qui pourraient la souiller (1).

Fig. 138.



Vibraculaire de *Scrupocellaria scruposa* (d'ap. Hincks).

Racines. — Il faut aussi considérer comme des zoécies modifiées les racines par lesquelles souvent le Bryozoaire se fixe au sol; elles sont, en

---

laria scruposa) (fig. 136), puis pédonculée (fig. 137) (*Bicellaria tuba*, *Notamia*, *Bugula*, ce dernier étant le type que nous avons choisi).

Les aviculaires nous montrent un remarquable exemple de la complication progressive des organismes et des voies par lesquelles elle se produit. On pourrait penser que la sélection d'une utile variation de hasard a pu ici entrer en jeu; mais Hincks fait remarquer que les formes primitives des aviculaires n'ont aucune force défensive et ne peuvent rendre aucun service à la colonie. Ce sont donc des monstruosités, des variations anormales qui se sont conservées par hérédité parce qu'elles n'étaient pas assez nuisibles pour donner prise à la concurrence vitale, et dont quelques-unes sont arrivées à un degré où elles ont pu être utilisées. Il y a ainsi dans le règne animal une multitude de caractères qui sont des monstruosités héréditaires ou des faits de corrélation parfaitement inutiles, auxquelles l'animal s'adapte et dont il arrive à tirer parti secondairement, en sorte qu'elles nous semblent correspondre à un besoin et avoir été créées pour et par ce besoin.

Sur les formes fossiles, les aviculaires sont ordinairement tombés et laissent un petit trou que les paléontologistes descripteurs désignent sous le nom de *pores spéciaux*.

Fig. 136.

Aviculaire de *Scrupocellaria scruposa* (d'ap. Hincks).

Fig. 137.



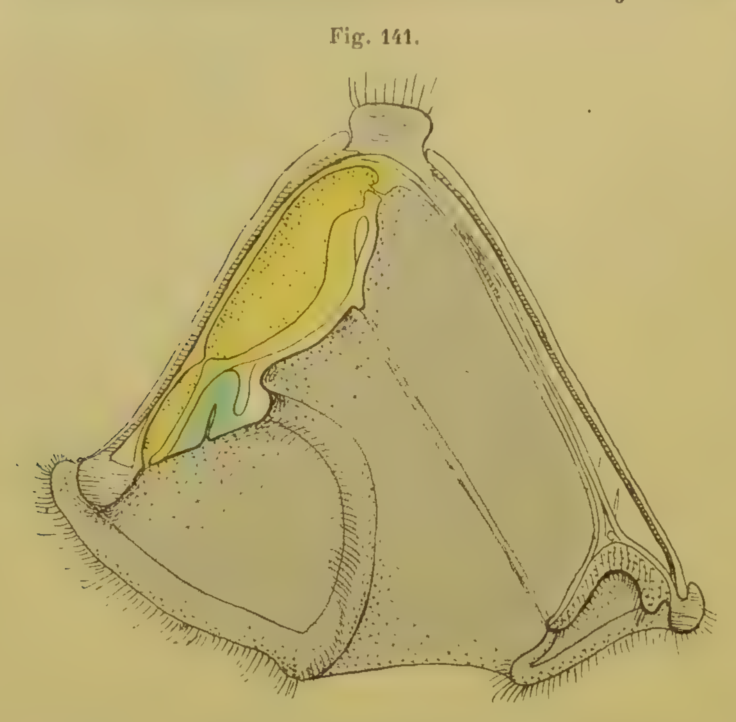
Aviculaire de *Bicellaria pectogamma* (im. Busk).

(1) Les vibraculaires sont beaucoup moins connus que les aviculaires. On les rencontre aussi chez les seuls Chilostomidés, mais dans moins d'un dixième des genres. Ici aussi, on trouve des intermédiaires entre ces pro-

effet, homologues aux zoécies inhabitées décrites plus haut (V. p. 84) chez les *Ctenostomidæ*.

Larves. — Plus encore que celles des autres sous-ordres, la larve du Chilostomidé est variable et, comme toujours, les variations sont en rapport avec le degré d'indépendance de l'embryon à l'égard de sa mère pendant son accroissement. La larve n'a ses caractères bien complets que lorsqu'elle provient d'un embryon abandonné à lui-même et que, par suite, elle n'aura à compter que sur elle pour trouver les matériaux de son accroissement. C'est ce qui a lieu en particulier chez *Membranipora pilosa* dont la larve très typique a reçu le nom de *Cyphonautes*. Nous allons la décrire rapidement.

Fig. 141.



Cyphonautes compressus jeune (Larve de *Membranipora pilosa*) vu de profil (d'ap. Prouho).

La cavité du vestibule et de l'organe piriforme est représentée par la partie ombrée.

Elle a la forme d'un cône très aplati dans le sens latéral (fig. 141). Au sommet un peu tronqué du cône, se trouve une papille saillante, nue et garnie de quelques soies sensitives : c'est l'*organe aboral*. Les deux

---

ductions et les zoécies normales dont elles dérivent. Ce n'est rien autre qu'une zoécie sans polypide, dont l'opercule s'est développé en longueur. Primitivement, c'est une zoécie transformée appartenant aux séries normales de la colonie (*Setosella vulnerata*) (fig. 139) ; chez d'autres, c'est une zoécie supplémentaire bourgeonnée par une zoécie normale, mais la déformation n'est pas excessive : l'opercule n'est guère plus allongé qu'une mandibule d'aviculaire (*Schizoporella spinifera*) (fig. 140). *Scrupocellaria scruposa* montre le vibraculaire tout à fait développé. C'est le type que nous avons choisi. Dans quelques cas, la différenciation est encore plus avancée. Chez *Caberea*, ils sont très nombreux à la face dorsale des branches et ceux d'une même branche agissent tous à la fois, avec un synchronisme parfait. Enfin, dans la famille des *Selenarinæ*, la colonie devient libre à l'âge adulte et nage pressée par les inflexions de ses vibraculaires qui sont énormes et agissent comme de vrais avirons.

Fig. 139.



Setosella vulnerata (d'ap. Hincks).

Fig. 140.

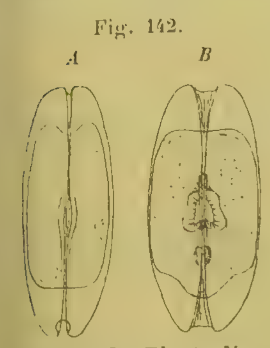


Schizoporella spinifera (d'ap. Hincks).

Montrant un aviculaire **a** et, sur la même zoécie, un vibraculaire **b** résultant de l'allongement de la mandibule de l'aviculaire.

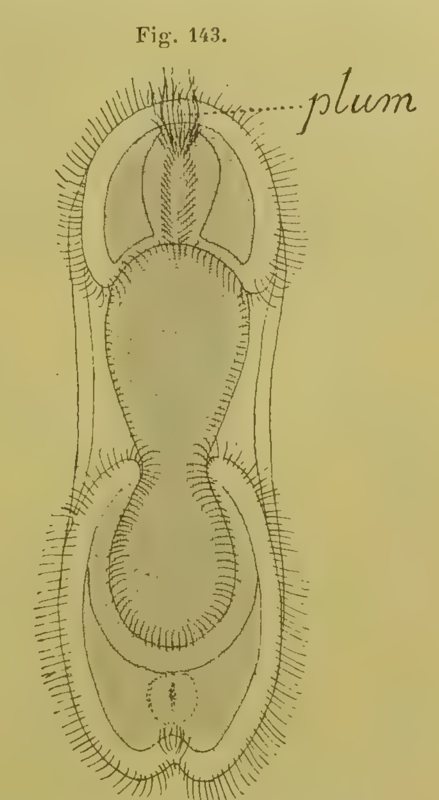
faces du cône représentent le reste de la face aborale. Elles sont revêtues de deux valves chitineuses disposées comme celles d'un Lamellibranche et mues par un muscle adducteur qui va de l'une à l'autre au niveau de leur partie moyenne (fig. 142). La base du cône représente la face orale du type morphologique (fig. 143). Elle présente en avant une surface déprimée dont sort, à l'extrémité antérieure, un *plumet vibratile :* c'est l'*organe piriforme*. Tout le reste de la base du cône est transformé en une profonde excavation appelée le *vestibule*. Le bord elliptique de la base correspond à la *couronne ciliaire ;* mais cette couronne cependant ne le suit pas exactement. Elle est formée de deux parties séparées, une antérieure qui fait le tour de l'organe piriforme et une postérieure qui borde la moitié postérieure de l'entrée du vestibule, puis pénètre à son intérieur et vient former une arcade ciliaire située dans le plan transversal et qui, saillante dans le vestibule, le sépare en deux chambres, une antérieure ou *chambre buccale* et une postérieure ou *chambre anale*. La première, très profonde, monte jusque sous le sommet du cône et porte, au fond, la bouche. La postérieure, moins profonde, est occupée au fond par le sac interne avec son orifice. L'anus s'ouvre en arrière du sac interne à la partie tout à fait postérieure. En ce qui concerne l'organisation interne, ajoutons seulement quelques indications. Le sac interne, très grand, se prolonge sur les côtés de la chambre antérieure du vestibule en deux cornes, la partie qui est au fond de la chambre postérieure représentant seulement sa portion moyenne. Le tube digestif est complet; le muscle adducteur est en avant du lobe moyen du sac interne; un cordon musculo-nerveux s'étend, comme dans le type, de l'organe aboral à l'organe piriforme et à la couronne. L'animal se fixe, comme d'ordinaire, par son sac interne dévaginé. Dans la métamorphose, les valves tombent et c'est une nouvelle sécrétion des mêmes cellules ectodermiques qui formera la cuticule

Fig. 142.



Larve de *Flustrella hispida* (im. Prouho).
A, après sa fixation ;
B, montrant le polypide en formation.

Fig. 143.



Cyphonautes compressus jeune (Larve de *Membranipora pilosa*) vu par la face orale (d'ap. Prouho).
La cavité du vestibule et de l'organe piriforme est représentée par la partie ombrée.
Plum., plumet de l'organe piriforme.

définitive. Le reste ne diffère pas de ce que nous avons décrit dans le type des Gymnolémides ([1]).

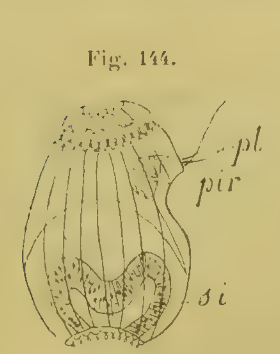
Nous diviserons les *Chilostomidæ* en trois tribus ([2]) :

Cellularina : zoécies infundibuliformes ou même prolongées en bas en tube; cornées ou partiellement calcaires;

([1]) Quand l'embryon reste attaché à la mère et lui emprunte des matériaux nutritifs pour la larve, celle-ci subit, comme nous l'avons déjà indiqué, une réduction de plusieurs organes, d'abord du tube digestif qui disparaît, puis des organes sensitivo-nerveux.

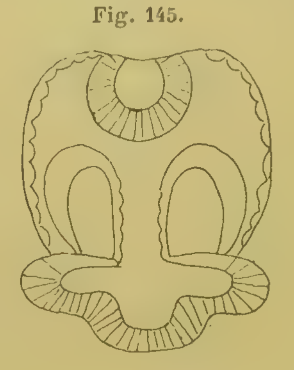
Les larves de *Bugula* (fig. 144 et 145) n'ont pas trace du tube digestif; le sac interne semble fermer la communication avec le dehors. La région coronale est très développée en hauteur, tandis que la région aborale est réduite à l'organe aboral entouré d'un petit sillon palléal.

Fig. 144.



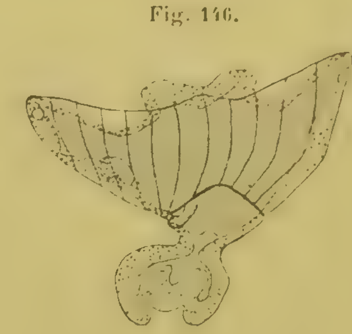
Larve de *Bugula* (d'ap. Barrois)

Fig. 145.



Larve de *Bugula* (d'ap. Barrois).

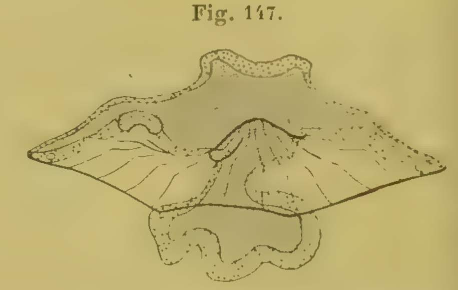
Fig. 146.



Larve de *Lepralia* (d'ap. Barrois).

Celles de *Lepralia* (fig. 146 et 147), plus réduites encore, se distinguent par une saillie énorme de la région équatoriale du corps, formant comme une sorte de manteau. Le tube digestif est absent, l'organe piriforme est réduit à une petite papille et l'organe aboral a disparu.

Fig. 147.



Larve de *Lepralia* (d'ap. Barrois).

([2]) D'autres classifications ont été proposées; Carus distinguait les [*Stolonifera*] et les [*Radicellata*], les premiers correspondant aux trois premières familles des *Cellularina*. Mais Hincks a montré que le premier de ces groupes reposait sur un caractère artificiel. Nous citerons simplement sans les adopter, car elles bouleversent sans grand avantage les anciennes données, les classifications de Jullien et de Gregory. Nous avons donné, à la page 49, la première qui concerne tous les Bryozoaires. Quant à Gregory [93] il introduit trois sous-ordres nouveaux : [*Athyriata*, *Schizothyriata* et *Holothyriata*]. Aux trois tribus que nous indiquons ici, Smitt en ajoutait une des *Celleporina* (Smitt) qu'on a réunie aux *Escharina*.

Il est bon de rappeler, pour aider à comprendre les diagnoses de certains auteurs que souvent l'on décrit sous le nom d'*ouverture* une portion de la paroi ventrale qui reste mince et souple tandis que le reste est épais, rigide, ordinairement encroûté de calcaire. Nous l'appelons l'*aire membraneuse*. Il y a parfois, en outre, des pores très grands, souvent très nombreux, dont certains, dits *pores spéciaux*, sont laissés par la chute d'aviculaires ou de vibraculaires. Nous avons donné plus haut (V. p. 66) la définition des termes *orifice primaire* et *orifice secondaire*. Une colonie est dite *articulée* quand il reste entre les loges calcifiées des parties restées chitineuses et souples; sinon elle est dite *continue*. Nous avons le plus possible évité ces termes particuliers.

Flustrina : zoécies de forme rectangulaire, à surface externe plane, étalée; cornées ou calcaires;

Escharina : zoécies de forme carrée ou subovale, à orifice souvent latéral; le plus souvent calcaires.

1re Tribu

CELLULARINES. — *CELLULARINA*

[*Cellularina* (Smitt)]

Zoécies infundibuliformes ou même prolongées en bas en un tube; cornées ou partiellement calcaires.

GENRES

(Tous marins, sauf deux : *Norodonia* et *Hislopia*).

Ætea (Lamouroux) (fig. 148) a des zoécies tubuleuses, calcaires, sauf une portion longitudinale étendue qui reste membraneuse, dressées sur un stolon rampant renflé aux points où elles s'insèrent; pas d'ovicelles (Cosmopolite; vivant et fossile).

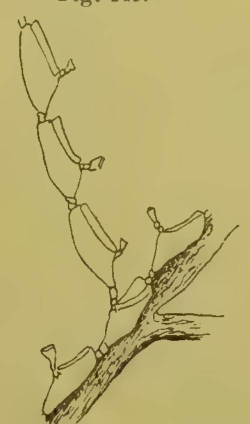
C'est le représentant unique d'une famille des *Æteinæ* [*Æteidæ* (Hincks)].

Fig. 148.



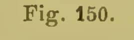
Ætea truncata (d'ap. Hincks),

Fig. 149.



Eucratea chelata (d'ap. Hincks).

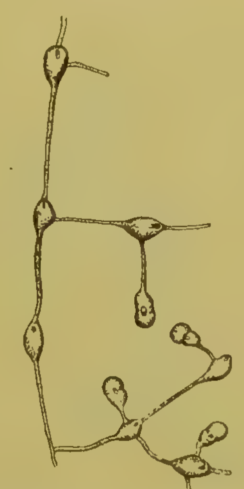
Fig. 150.





Hippothoa flagellum (d'ap. Hincks). Colonie sur son support.

Fig. 151.



Hippothoa flagellum (d'ap. Hincks). Aspect des zoécies.

Eucratea (Lamouroux) (fig. 149) a des zoécies piriformes, calcaires, à orifice oblique, insérées isolément, les uns sur les autres, au-dessous de l'orifice, de manière à constituer un petit arbuscule dressé, rampant seulement à la base, au point de fixation (Cosmopolite; vivant et fossile).

Ce genre est le chef d'une famille des *Eucratinæ* [*Eucrateadæ* (Busk)] comprenant aussi les suivants :

Hippothoa (Lamouroux) (fig. 150 et 151) diffère du précédent par ses zoécies pédonculées s'insérant plus bas sur le côté de la zoécie mère (Cosmopolite; vivant et fossile);

Pasithea (Lamouroux) (fig. 152 et 153) a les zoécies groupées au niveau des entre-nœuds cornés du stolon (Côtes américaines de l'Atlantique);

Brettia (Dyster) (fig. 154 et 155), zoécies cornées, allongées, s'insérant les unes sur les autres

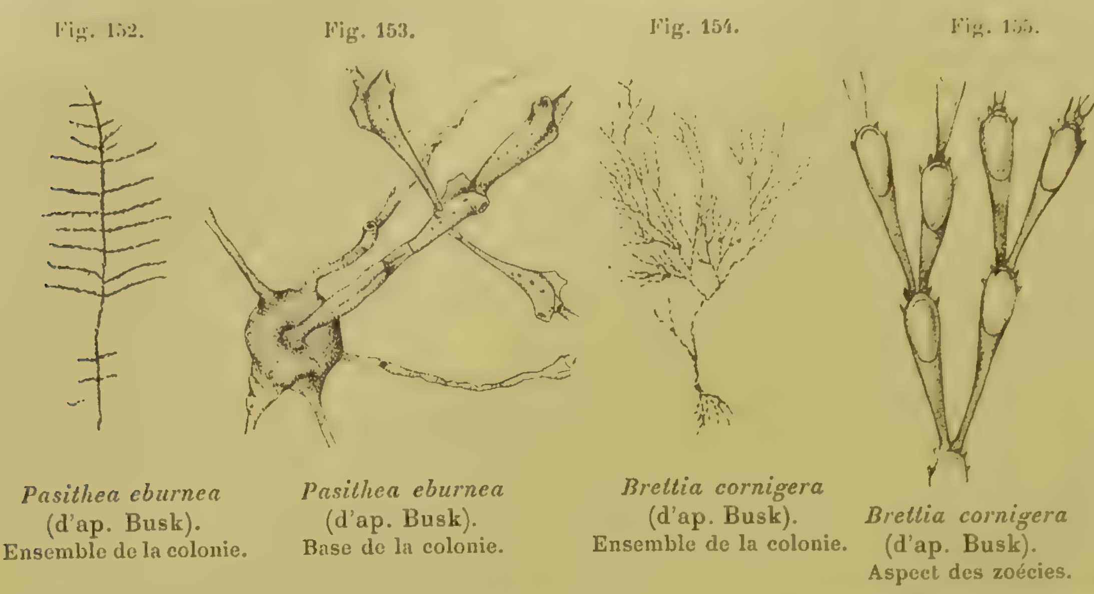


Fig. 152. *Pasithea eburnea* (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 153. *Pasithea eburnea* (d'ap. Busk). Base de la colonie.

Fig. 154. *Brettia cornigera* (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 155. *Brettia cornigera* (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

en rameaux dressés, au-dessus et en arrière de l'orifice, un peu latéralement, cependant toutes du même côté (Côtes anglaises et Atlantique);

Rhabdozoum (Hincks), branches dressées, fixées par des faisceaux de racines et formées de zoécies fixées les unes sur les autres en séries linéaires autour d'un axe virtuel (Australie);

Alysidota (Busk) (Vivant et fossile);

Norodonia (Jullien) (fig. 156 et 157), zoécies cornées disposées en séries linéaires ramifiées, rampantes, naissant les unes des autres au-dessous du sommet; aire membraneuse ventrale avec l'orifice au sommet; polypides inconnus (Chine, eau douce);

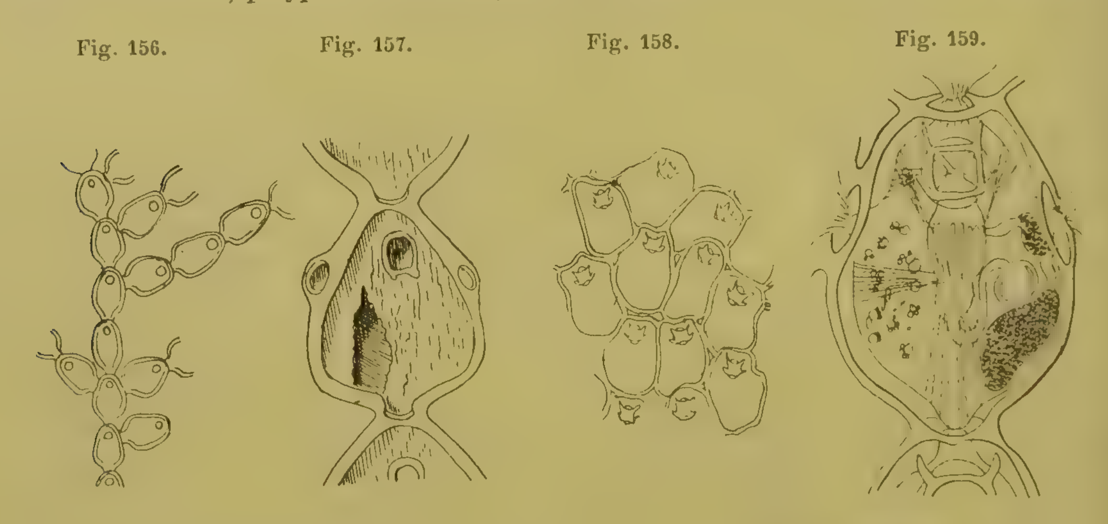


Fig. 156. Fig. 157. *Norodonia cambodgiensis* (d'ap. Jullien).
Fig. 156. Aspect d'une branche de la colonie.
Fig. 157. Détail d'une zoécie.

Fig. 158. Fig. 159. *Hislopia lacustris* (d'ap. Carter).
Fig. 158. Disposition des zoécies.
Fig. 159. Détail d'une zoécie.

Hislopia (Carter) (fig. 158 et 159), zoécies aplaties, rapprochées les unes des autres sans arrangement bien défini, à orifice subquadrangulaire avec une épine à chaque angle; polypide à seize tentacules (Inde centrale, eau douce).

Ces deux derniers genres forment pour Jullien une famille des [*Hislopidæ*].

Chlidonia (Savigny) (fig. 160) a ses zoécies gibbeuses disposées à peu près comme chez *Eucratea*, mais formant des rameaux dressés qui partent des branches dressées d'un réseau stolonial couché (Cosmopolite; vivant et fossile).

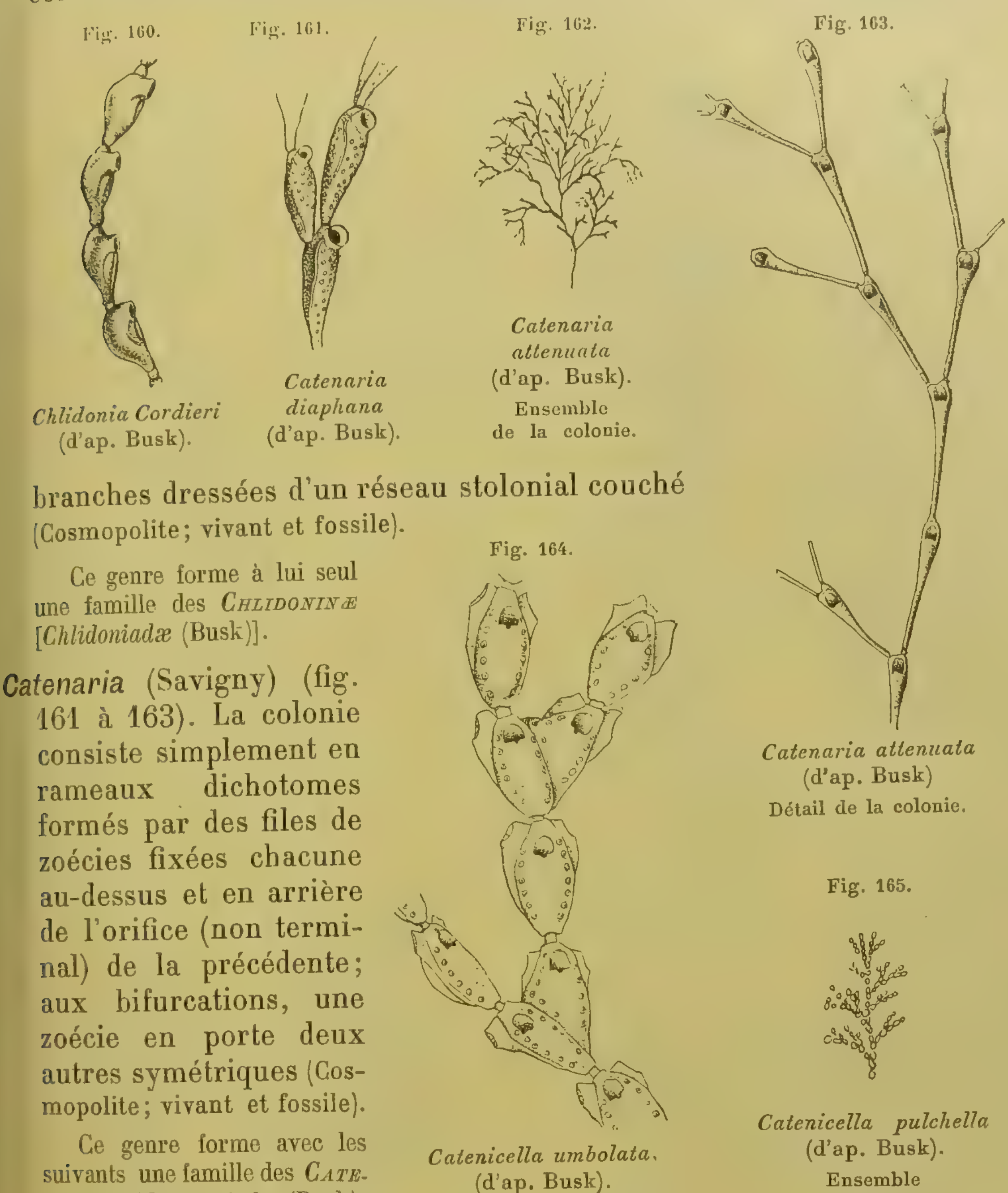


Fig. 160. *Chlidonia Cordieri* (d'ap. Busk).

Fig. 161. *Catenaria diaphana* (d'ap. Busk).

Fig. 162. *Catenaria attenuata* (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 163. *Catenaria attenuata* (d'ap. Busk) Détail de la colonie.

Fig. 164. *Catenicella umbolata*, (d'ap. Busk). Disposition des zoécies.

Fig. 165. *Catenicella pulchella* (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Ce genre forme à lui seul une famille des CHLIDONINÆ [*Chlidoniadæ* (Busk)].

Catenaria (Savigny) (fig. 161 à 163). La colonie consiste simplement en rameaux dichotomes formés par des files de zoécies fixées chacune au-dessus et en arrière de l'orifice (non terminal) de la précédente; aux bifurcations, une zoécie en porte deux autres symétriques (Cosmopolite; vivant et fossile).

Ce genre forme avec les suivants une famille des CATENARINÆ [*Catenariadæ* (Busk), *Catenicellidæ* (Mac Gillivray)]:

Catenicella (de Blainville) (fig. 164 et 165) a ses zoécies pourvues d'une paire d'appendices aliformes et, à leur point d'insertion, d'un court prolongement tubuleux, corné (Cosmopolite; vivant et fossile);

Claviporella (Mac Gillivray) (Australie),
Strophipora (Mac Gillivray) (Australie),
Caloporella (Mac Gillivray) (Australie),
Stenostomaria (Mac Gillivray) (Fossile) et
Ditaxipora (Mac Gillivray) (Fossile), n'ont guère que la valeur de sous-genres du précédent;

Maplestonia (Mac Gillivray) se distingue par une aire frontale membraneuse (Australie);

Calpidium (Busk) a chaque article de ses branches formé de trois loges soudées et confondues en arrière, mais montrant leurs trois orifices en avant (Détroit de Bass);

Microstomaria (Mac Gillivray) (Fossile).

Cellularia (Pallas) (fig. 166 et 167) diffère de *Catenaria* principalement par le fait que ses branches sont formées de deux ou trois rangées de zoécies, ce qui les élargit et donne à l'arbuscule, dressé et fixé en bas par des racines, un aspect phytoïde; ordinairement pas d'aviculaires (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 166.



Cellularia biloba (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

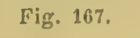
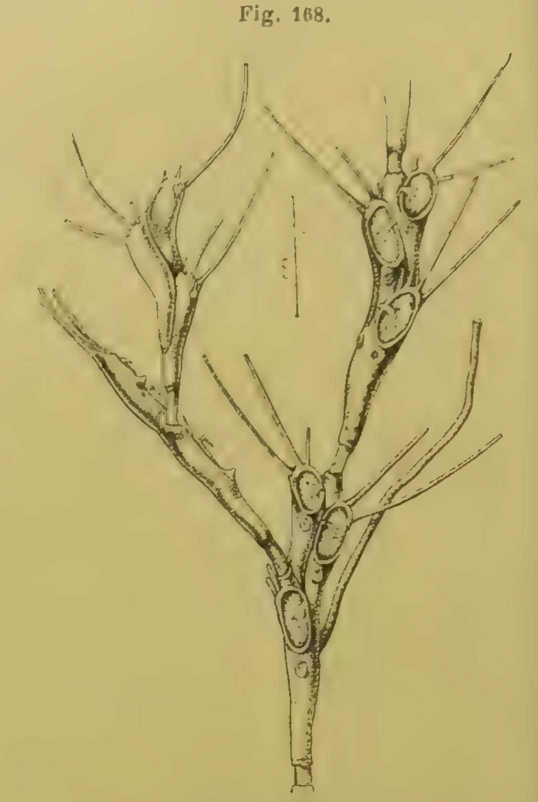


Fig. 167.



Cellularia biloba (d'ap. Busk). Détail de la colonie.

Fig. 168.



Menipea aculeata (d'ap. Busk). Détail des zoécies.

Fig. 169.



Menipea aculeata. (d'ap, Busk). Ensemble de la colonie.

Ce genre forme avec les suivants la famille des CELLULARINÆ [*Cellulariadæ* (Busk)]:

Menipea (Lamouroux) (fig. 168 et 169) se distingue par ses zoécies plus allongées et ordinairement deux aviculaires insérés sur le devant (Cosmopolite);

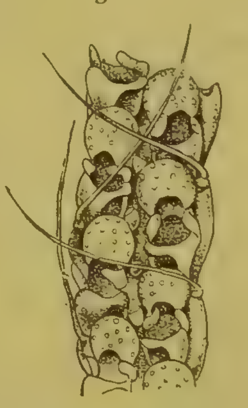
Emma (Gray) n'est guère qu'un sous-genre du précédent (Atlantique Sud);

Fig. 172.



Scrupocellaria securifera (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 170.



Scrupocellaria securifera (d'ap. Busk). Aspect des zoécies vues de face.

Fig. 171.



Scrupocellaria securifera (d'ap. Busk). Aspect des zoécies vues de profil.

Scrupocellaria (Van Beneden) (fig. 170 à 174), zoécies rhomboïdes, un aviculaire sessile à l'angle supéro-externe (et souvent un frontal) et un vibraculaire inféro-dorsal (Cosmopolite, vivant et fossile);

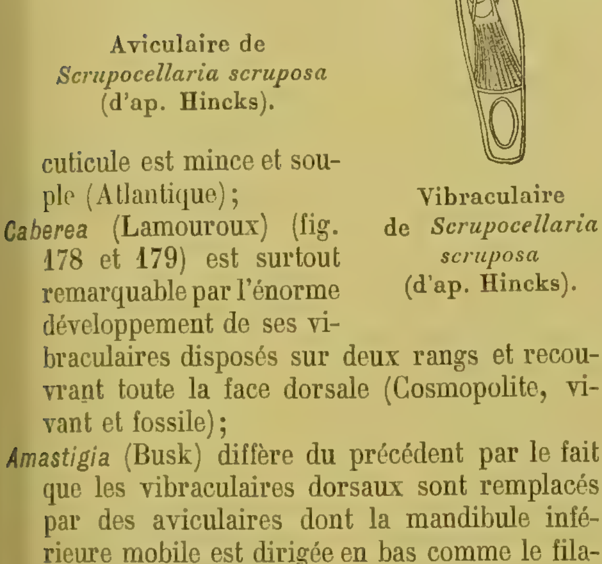
Canda (Lamouroux) (fig. 175) peut être considéré comme un sous-genre du précédent; il n'a pas d'aviculaire latéral, mais possède le frontal (Atlantique Sud);

Vibraculina (Neviani), à bouche munie d'un bourrelet calleux avec un crochet vibraculifère et des vibraculaires latéraux en nombre variable (Fossile);

Nellia (Busk) (fig. 176 et 177) est de même; il se distingue par un large espace frontal où la cuticule est mince et souple (Atlantique);

Fig. 173.

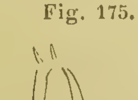
Fig. 174.

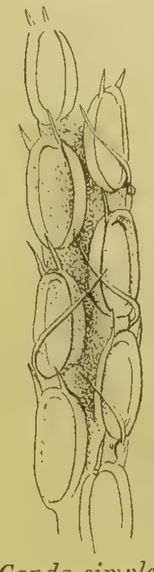


Aviculaire de *Scrupocellaria scruposa* (d'ap. Hincks).

Vibraculaire de *Scrupocellaria scruposa* (d'ap. Hincks).

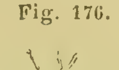
Fig. 175.





Canda simplex (d'ap. Busk).

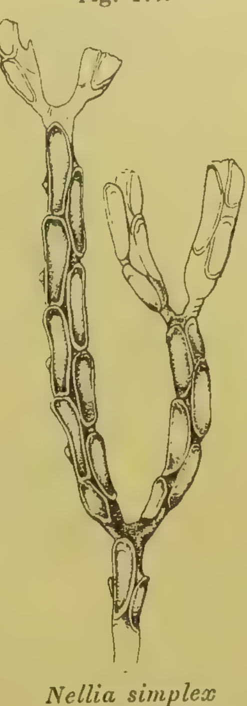
Fig. 176.





Nellia simplex (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 177.



Nellia simplex (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 178.

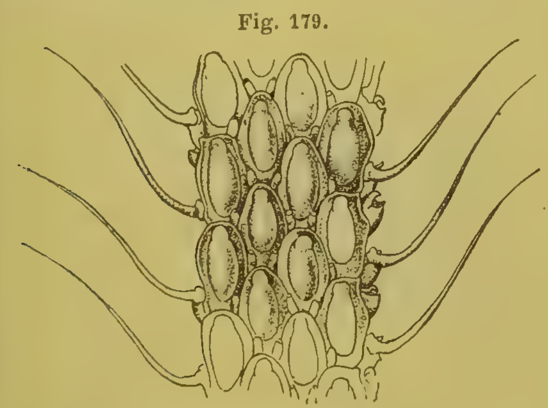


Caberea lata (d'ap. Busk). Ensemble dee la colonie.

Caberea (Lamouroux) (fig. 178 et 179) est surtout remarquable par l'énorme développement de ses vibraculaires disposés sur deux rangs et recouvrant toute la face dorsale (Cosmopolite, vivant et fossile);

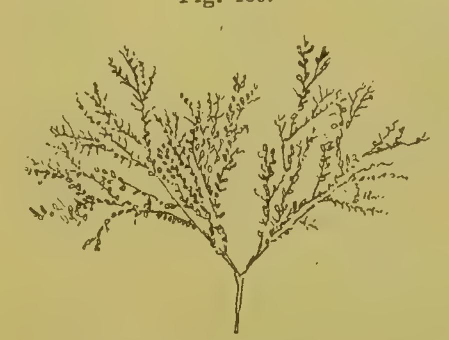
Amastigia (Busk) diffère du précédent par le fait que les vibraculaires dorsaux sont remplacés par des aviculaires dont la mandibule inférieure mobile est dirigée en bas comme le filament des vibraculaires (Terre de Feu);

Fig. 179.



Caberea lata (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 180.



Bicellaria pectogamma (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Euginoma (Jullien) est intéressant par ses ovicelles en rapport avec deux zoécies superposées et marquées d'une ligne de suture au niveau de leur séparation (Côtes d'Espagne);

Plicopora (Mac Gillivray) (Fossile).

Bicellaria (de Blainville) (fig. 180 à 182) forme des colonies phytoïdes

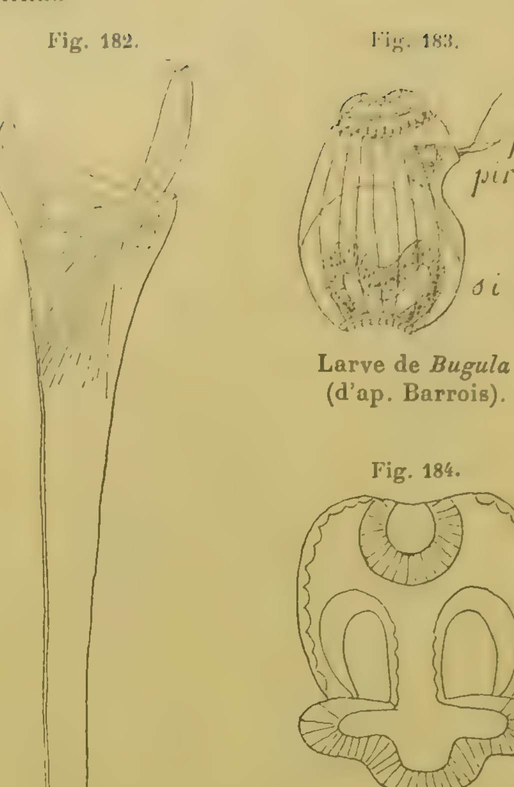
dressées dans lesquelles chaque branche est constituée par deux rangées de zoécies lâchement unies entre elles, étroites et presque pédonculées en bas, très

Fig. 181.



Bicellaria pectogamma (d'ap. Busk).
Aspect des zoécies.

Fig. 182. Fig. 183.



Aviculaire de *Bicellaria pectogamma* (im. Busk).

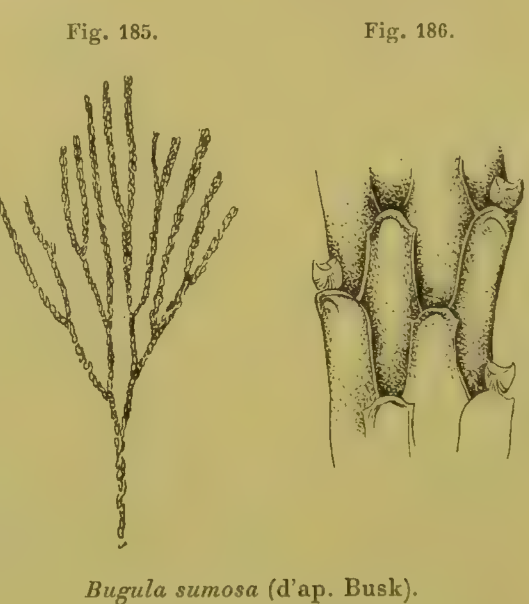
Larve de *Bugula* (d'ap. Barrois).

Fig. 184.

Larve de *Bugula* (d'ap. Barrois).

dilatées en haut en corne d'abondance ; au-dessous de l'orifice étroit est une large aire ventrale, déprimée et revêtue d'une cuticule mince et souple (appelée ouverture dans les descriptions de certains auteurs). D'ordinaire, des aviculaires typiques, pédonculés, articulés, en tête d'oiseaux ; pas de vibraculaires (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 185. Fig. 186.



Bugula sumosa (d'ap. Busk).
Fig. 183. Ensemble de la colonie.
Fig. 184. Aspect d'une zoécie.

Fig. 187.



Kinetoskias Smitti (d'ap. Norman).
Ensemble de la colonie.

A ce genre se rattachent les suivants formant avec lui la famille des *Bicellarinæ* [*Bicellaridæ* (Hincks)] :

Bugula (Oken) (fig. 183 à 186) diffère du précédent par ses zoécies en forme d'ovoïde dont la face antérieure plane est tout entière occupée par une paroi mince (Cosmopolite);

Kinetoskias (Koren et Daniellsen) (fig. 187 et 188) n'est qu'une espèce de *Bugula* de forme remarquable : un tronc dressé portant au sommet une ombelle régulière de branches réunies à la base par une membrane (Spitzberg, Atlantique tropical);

Stirparia (Goldstein) a ses branches réunies en touffes au haut des segments du tronc (Australie);

Ichthyaria (Busk) (fig. 189 et 190) ne diffère de *Bugula* que par la forme de ses zoécies ventrues, obtuses au sommet (Atlantique Sud);

Beania (Johnston) (fig. 191) a, sur une sorte de stolon parfois calcaire, dressé ou couché, ses zoécies éparses, rétrécies en tube à la base, naissant les unes des autres latéralement près de la base et des bords de la portion à cuticule mince (prétendue ouverture) armée d'épines; ni ovicelles, ni aviculaires (Cosmopolite);

Fig. 189.



Ichthyaria oculata (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 188.



Kinetoskias Smitti (d'ap. Norman). Aspect des zoécies.

Stolonella (Hincks) se distingue principalement du précédent par le caractère plus franc de son stolon (Australie);

Corynoporella (Hincks) a ses zoécies en une seule série, regardant toutes du même côté, sur un mince tronc dichotome; des aviculaires (Australie).

Notamia (Fleming) (fig. 192). Sur un tronc ramifié rampant, se dressent des rameaux dichotomes formés de zoécies bisériées naissant par un prolongement tubuleux, non de celle immédiatement au-dessous, mais de la précédente; des aviculaires, pas d'ovicelles (Côtes anglaises.)

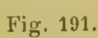


Fig. 190.



Ichthyaria oculata (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 191.



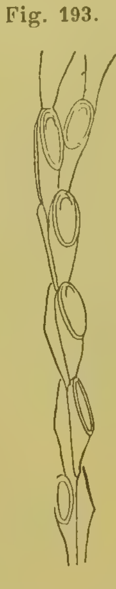
Beania mirabilis (d'ap. Hincks).

Fig. 192.



Notamia bursaria (d'ap. Hincks).

Fig. 193.



Gemellaria loricata (d'ap. Hincks).

Ce genre forme avec le suivant une famille des *Notaminæ* [*Notamiidæ* (Hincks)] :

Calwellia (Wyville Thompson) qui ne paraît pas en différer génériquement (Australie);

Mac Gillivray propose néanmoins pour ce genre une famille des [*Calwelliidæ*].

Synnotum (Hincks) diffère de *Notamia* principalement par la disposition des aviculaires (Adriatique).

Gemellaria (Savigny) (fig. 193) a ses zoécies semblables à celles d'*Eucratea*,

mais disposées par paires dos à dos, naissant du sommet de la paire précédente et disposées dans un même plan; ni aviculaires, ni vibraculaires, ni ovicelles (Cosmopolite; vivant et fossile).

C'est le chef d'une famille des *Gemellarinæ* [*Gemellariidæ* (Busk)], contenant les genres suivants :

Didymia (Busk) qui a ses zoécies unies par le côté (Atlantique Sud);

Dimetopia (Busk) qui a ses zoécies comme *Gemellaria*, mais chaque paire est orientée à angle droit de la précédente (Atlantique Sud);

Bigemellaria (Mac Gillivray) offrant la même orientation des zoécies qui sont disposées en séries continues au sommet de tiges calcaires naissant probablement d'un stolon rampant. Son auteur en fait une famille des [*Bigemellariidæ*];

Diplœcium (Kirpatrick) ne semblant pas différer génériquement du précédent (Ile Maurice);

Scruparia (Hincks) qui a ses zoécies sur une seule file ou sur deux dos à dos; des ovicelles au sommet de petites zoécies placées au dos des zoécies ordinaires (Côtes anglaises);

Huxleya (Dyster) différant peu du précédent (Côtes anglaises).

Fig. 194.

Farciminaria gracilis (d'ap. Busk).
Ensemble de la colonie.

Fig. 195.



Farciminaria gracilis (d'ap. Busk).
Aspect des zoécies et de l'ovicelle.

Farciminaria (Busk) (fig. 194 et 195). Zoécies disposées les unes sur les autres en séries linéaires autour d'un axe virtuel, allongées, à bouche saillante, et presque entièrement membraneuses en avant; des aviculaires sessiles, des ovicelles (Atlantique et Pacifique, grandes profondeurs).

Ce genre forme à lui seul la famille des *Farciminarinæ* [*Farciminariadæ* (Busk)], car le genre

Verrucularia (Suhr) n'en paraît pas différer génériquement.

2e Tribu

FLUSTRINES. — *FLUSTRINA*

[*Flustrina* (Smitt)]

Zoécies de forme rectangulaire, à surface externe plane; cornées ou calcaires.

GENRES

Fig. 196.

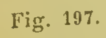


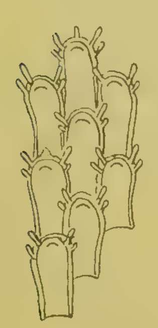
Flustra foliacea (d'ap. Hincks).
Branches d'une colonie.

Flustra (Linné) (fig. 196 et 197). La colonie a l'aspect d'une petite feuille cornée, flexible, découpée, dressée, formée de deux assises de loges placées dos à dos; les zoécies de chaque assise

sont contiguës sur les côtés, avec une aire amincie membraneuse sur presque toute la face antérieure; il y a des aviculaires et des ovicelles (Cosmopolite).

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Flustrinæ* [*Flustridæ* (Busk)] :



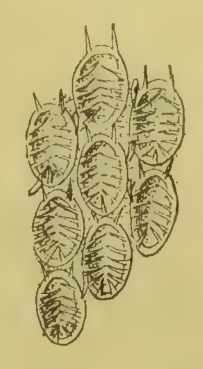


Flustra foliacea (d'ap. Hincks). Aspect des zoécies.

Fig. 198.

Diachoris magellanica (d'ap. Busk).

Fig. 199.



Membranipora spinifera (d'ap. Hincks).

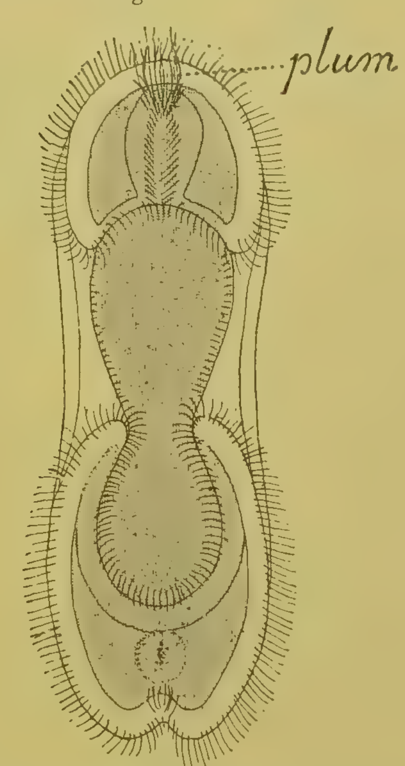
Fig. 200.

Membranipora longicornis présentant trois zoécies normales et une quatrième transformée en aviculaire (d'ap. Hincks).

Carbasea (Gray) est un *Flustra* n'ayant de zoécies que sur une face (Cosmopolite);
Diachoris (Busk) (fig. 198) est un *Flustra* à loges non contiguës, réunies par de petits prolongements tubuleux aux six (ou plus) zoécies qui l'entourent (Cosmopolite);
Pithodella (Marsson) est dressé, prismatique avec des zoécies disposées en quatre à six bandes séparées par des lignes saillantes (Fossile);
Solenophragma (Marsson) (Fossile).

Membranipora (de Blainville) (fig. 199 à 202). **Les zoécies calcaires, avec la face ventrale membraneuse, déprimée, limitée par une bordure saillante, forment des croûtes irrégulières; elles sont disposées côte à côte, sur une seule assise, soit régulièrement en séries ou en quinconce, soit irrégulièrement** (Nombre d'espèces considérables, cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 201.



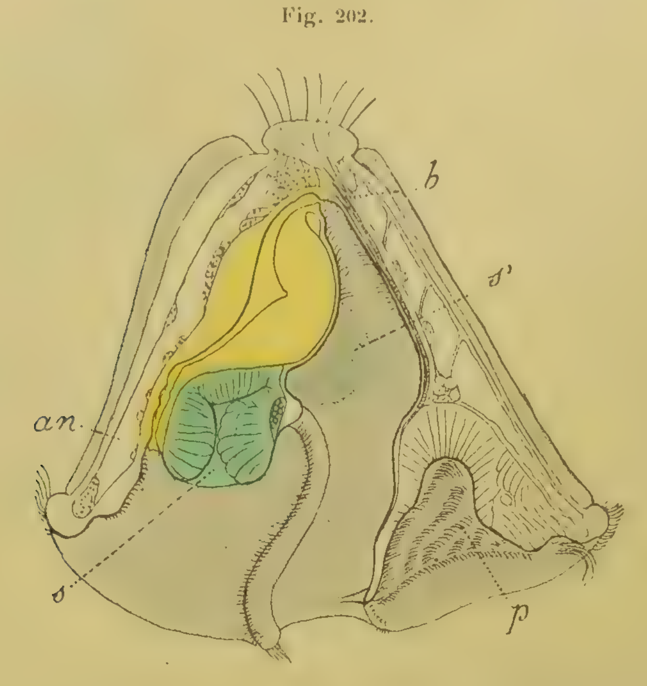
Cyphonautes compressus (larve de *Membranipora pilosa*) jeune, vu par la face orale (d'ap. Prouho).
La cavité du vestibule et de l'organe piriforme est représentée par la partie ombrée.

Ce genre est le chef d'une nombreuse famille des *Membraniporinæ* [*Membraniporidæ* (Busk) comprenant en outre les genres suivants :
Chaperia (Jullien) créé pour une espèce de *Membranipora* (Cap Horn);
Heterœcium (Hincks), à ovicelles portées sur des cellules allongées, gigantesques (Australie);
Ramphonotus (Hincks) (Australie) et

Craspedozoum (Mac Gillivray) (Australie) ont été créés pour des espèces de *Membranipora*;
Spiralaria (Busk) est un genre voisin (Australie);
Amphiblestrum (Gray) (fig. 203) s'en distingue par une lame calcaire occupant une large part de l'aire membraneuse (Australie, Cap de Bonne-Espérance);



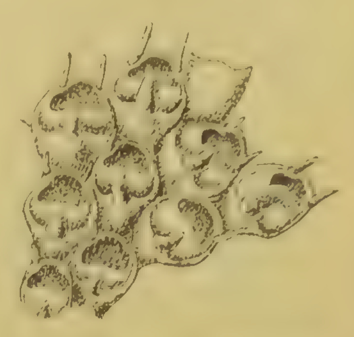
Fig. 202.



Cyphonautes compressus (larve de *Membranipora pilosa*) vu de profil (d'après Prouho).

an., anus; **b.**, bouche; **p.**, organe piriforme; **s.**, sac interne; **s'.**, corne latérale gauche du sac interne.

Fig. 203.



Amphiblestrum umbonatum (d'ap. Busk).

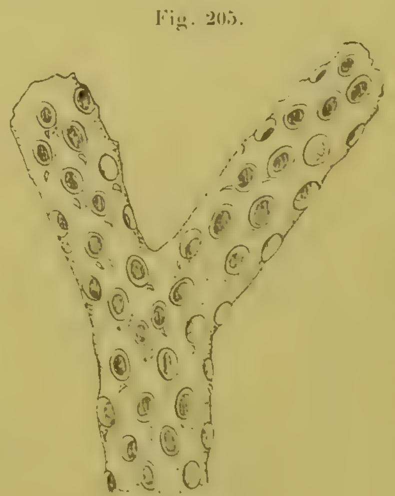
Fig. 204.



Megapora ringens (d'ap. Hincks).

Megapora (Hincks) (fig. 204) présente la même particularité (Shetland, Bergen);
Tremopora (Ortmann) est aussi voisin d'*Amphiblestrum* (Japon);
Biflustra (d'Orbigny) a ses zoécies en séries alternes, soit sur une seule couche quand la colonie est couchée ou encroûtante, soit sur deux comme *Flustra* quand elle est dressée (Égypte, Australie, Philippines; vivant et fossile);
Filiflustra (d'Orbigny) est voisin (Fossile);
Foveolaria (Busk) (fig. 205) est dressé, cylindrique et branchu ou foliacé, à zoécies sur les deux faces; le bourrelet bordant l'aire membraneuse est profondément enfoncé sous le niveau général; aviculaires très différenciés (Atlantique, Océan Indien);
Euthyris (Hincks) est aussi dressé, foliacé; une plaque membraneuse ou parfois calcaire ferme l'aire amincie (Australie);
Siphonoporella (Hincks) est remarquable par un petit tube calcaire, élargi au bout, placé au-dessous de l'aire membraneuse et s'ouvrant dans la zoécie (Habitat inconnu);
Crepis (Jullien) est remarquable par un long prolongement filiforme qui, partant du bord inférieur de la zoécie, va se souder au côté de la précédente (Golfe de Biscaye);
Jubella (Jullien) a une aire membraneuse s'étendant aux parties latérales de la zoécie (Golfe de Biscaye);
Rhagostoma (Koschinsky) a l'aire membraneuse en forme de D, en contre-bas des parties latérales fortement épaissies (Fossile);

Fig. 205.

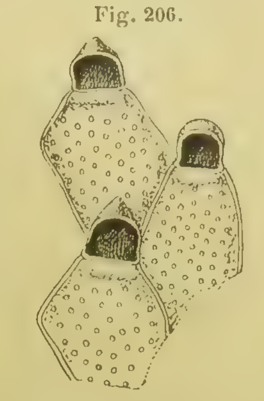


Foveolaria elliptica (d'ap. Busk).

Bactrellaria (Marsson), dressé, comprimé, une seule assise de zoécies sur trois bandes (Fossile);
Psileschara (Busk) (Fossile);
Vibracella (Waters) placé ici pour une espèce auparavant rattachée à *Cellepora* (Fossile).

JULLIEN propose une famille des [*Onychocellidæ* (Jullien)] pour les genres suivants qui ont des aviculaires aplatis de haut en bas et qu'il appelle *onychocellaires* :
Onichocella (Jullien) pour une espèce de *Membranipora* (Madère et fossile);
Ogivalia (Jullien) pour une espèce de *Vincularia* et diverses formes crétacées (Vivant et fossile);
Ogiva (Jullien), voisin du précédent (Fossile);
Smittipora (Jullien) pour une espèce de *Vincularia* (Cuba);
Floridina (Jullien) pour une espèce de *Mollia* (Floride).

Fig. 206.

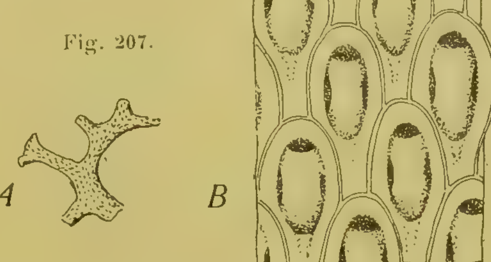


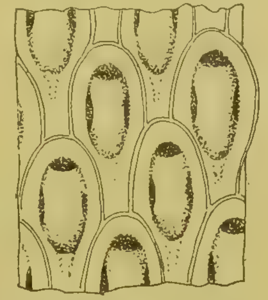
Micropora complanata (d'ap. Hincks).

Micropora (Gray) (fig. 206). La colonie est encroûtante, formée de zoécies dont l'aire membraneuse frontale a disparu par le fait qu'elle est comblée par une lame calcaire qui cependant laisse, à ses angles supérieurs, une petite lacune sous l'orifice bordé d'un bourrelet calcaire complet; les ovicelles sont bien développées (Côtes d'Angleterre, Floride, Tristan da Cunha; vivant et fossile).

A la suite de ce genre viennent les suivants, formant avec lui la famille des MICROPORINÆ [*Microporidæ* (Busk)] :
Andreella (Jullien) a été créé pour une espèce de *Micropora*; son auteur n'en fait pas moins le type d'une famille des [*Opesiulidæ* (Jullien)] et d'une tribu des [*Opesiulata* (Jullien)] (V. p. 49);
Caleschara (Mac Gillivray) (fig. 207 A et B) n'est guère qu'un sous-genre de *Micropora* dont il diffère essentiellement par l'absence d'une bordure calcaire complète autour de l'orifice (Australie);
Vincularia (Defrance) (fig. 208 et 209) se distingue de *Micropora* par le fait que la plaque calcaire qui ferme l'area membraneux laisse au-dessous de l'orifice deux larges lacunes en forme d'arche de pont; ovicelles réduites à un petit diverticule (Australie, Ile du prince Édouard, Atlantique Sud; vivant et fossile);
Periteichisma (Ostroumoff) créé pour une espèce du précédent;
Steganoporella (Smitt) (fig. 210 et 211).

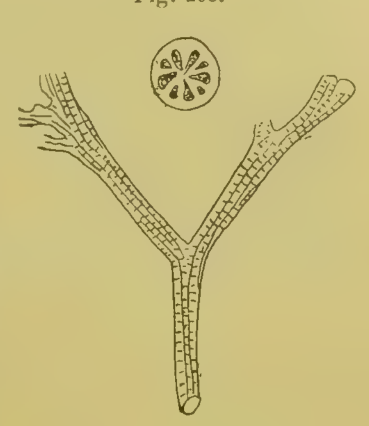
Fig. 207.





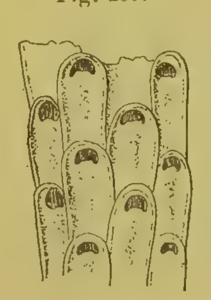
Caleschara denticulata (d'ap. Busk).
A, une branche de la colonie; B, aspect des zoécies.

Fig. 208.



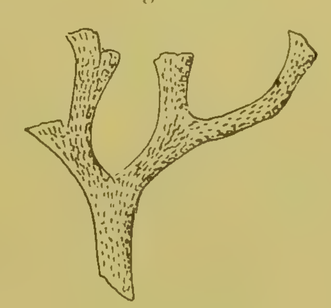
Vincularia gothica (d'ap. Busk).
Coupe et aspect d'une branche de la colonie.

Fig. 209.



Vincularia gothica (d'ap. Busk).
Aspect des zoécies.

Fig. 210.



Steganoporella magnilabris (d'ap. Busk).
Ensemble de la colonie.

La plaque calcaire s'infléchit en arrière à son bord supérieur et forme une cloison horizontale incomplète en arrière qui divise la zoécie en deux chambres superposées. Le polype, pour

arriver à la bouche, traverse la chambre supérieure en passant dans un couloir tubuleux, courbe, à concavité antéro-inférieure (Côtes anglaises, Nouvelle-Zélande, Iles Sandwich).

On a proposé pour ce genre une famille des [*Steganoporellidæ* (Hincks)] où pourraient aussi prendre place les genres *Smittipora* (Jullien) (Voir p. 111) et

Thalamoporella (Hincks) avec une division dans le compartiment inférieur de la zoécie (Vivant);

Diplopora (Mac Gillivray) est aussi divisé en deux compartiments dont l'inférieur est très élevé (Portland);

Setosella (Hincks) (fig. 212). Structure de *Micropora*, avec des vibraculaires très différenciés alternant régulièrement avec toutes les zoécies (Shetland, Bergen);

Macropora (Mac Gillivray) (Fossile).

Fig. 211.



Steganoporella magnilabris (d'ap. Busk). Aspect des loges.

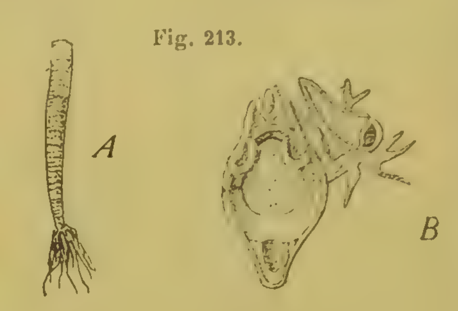
Fig. 212.



Setosella vulnerata (d'ap. Hincks).

Electra (Lamouroux) (fig. 213, A et B) a des zoécies de forme plus ou moins turbinée, avec une vaste aire membraneuse béante, dont les bords sont armés d'épines ou de dents; au bord inférieur de l'aire, se trouvent des épines plus grandes, articulées, ou un aviculaire articulé (Mers européennes, île du Prince Édouard; vivant et fossile).

Fig. 213.



Electra cylindrica (d'ap. Busk). A, ensemble de la colonie; B, aspect d'une zoécie.

Ce genre forme à lui seul une famille des *Electrinæ* [*Electrinidæ* (Busk *nec* d'Orbigny)].

3e Tribu

ESCHARINES. — *ESCHARINA*

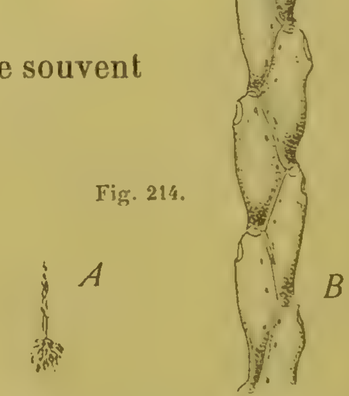
[*Escharina* (Smitt)]

Zoécies de forme carrée ou subovale, à orifice souvent latéral; le plus souvent calcaires.

GENRES

Bifaxaria (Busk) (fig. 214, A et B). Colonie rigide, diversement ramifiée, à zoécies disposées en séries doubles, alignées ou alternes, soudées dos à dos; une petite carène ventrale se terminant en pointe sous l'orifice de chaque côté duquel est un aviculaire enfoncé ou une épine creuse (Atlantique, Océan Indien).

Fig. 214.



Bifaxaria minuta (d'ap. Busk). A, ensemble de la colonie; B, aspect des zoécies.

Ce genre forme avec le suivant la famille des *Bifaxarinæ* [*Bifaxariadæ* (Busk)];

Calymnophora (Busk) (fig. 215) diffère du précédent par ses zoécies à parois très délicates ornées de trois légères carènes verticales et de pores, et parce qu'aux deux côtés de la bouche, ici terminale, les aviculaires sont au sommet d'un prolongement conique creux (Australie).

Fig. 215.



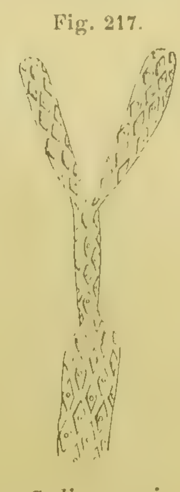
Calymnophora lucida (d'ap. Busk).

Fig. 216.



Salicornaria farciminoides (d'ap. Johnston). Ensemble de la colonie.

Fig. 217.

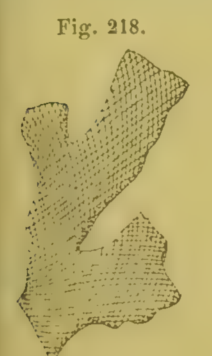


Salicornaria farciminoides (d'ap. Johnston). Extrémité d'une branche.

Salicornaria (Cuvier) (fig. 216 et 217) forme de petits arbuscules continus ou articulés (par des segments restés chitineux), à branches cylindriques formées par les zoécies dispersées autour de leur axe virtuel ; la surface des branches est ornée d'un réseau polygonal saillant dont les mailles déprimées sont occupées chacune par une zoécie; des aviculaires ou non; ovicelles peu apparentes, s'ouvrant par un orifice indépendant au-dessus de la bouche (Cosmopolite; vivant et fossile).

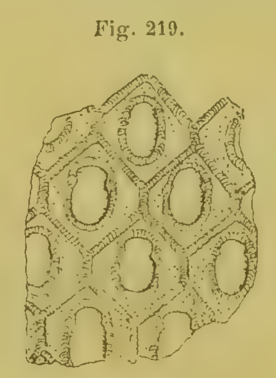
Ce genre forme avec les suivants la famille des SALICORNARINÆ [*Salicornariadæ* (Busk)] : *Farcimia* (Pourtalès) pourrait être défini : des zoécies de *Membranipora* avec le réseau saillant et l'arrangement caractéristique de *Salicornaria* (Floride, Australie); *Melicerita* (Milne-Edwards) (fig. 218 et 219) a ses branches comprimées ou même foliacées, ses zoécies disposées en rangées transversales, la bouche sub-centrale (Atlantique sud; vivant et fossile); *Cyclostomella* (Ortmann) (Japon).

Fig. 218.



Melicerita dubia (d'ap. Busk). Une branche de la colonie.

Fig. 219.



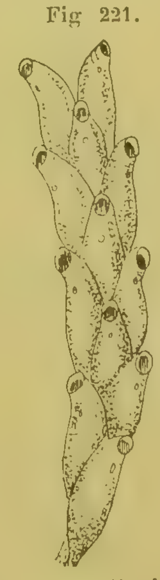
Melicerita dubia (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 220.



Tubucellaria opuntioides (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig 221.



Tubucellaria opuntioides (d'ap. Busk). Détail des zoécies.

Tubucellaria (d'Orbigny) (fig. 220 et 221). Colonie dressée, formée d'entre-nœuds cylindriques où les zoécies, disposées autour de l'axe virtuel en rangées longitudinales (ordinairement quatre), sont allongées, tubuleuses, rétrécies en bas et en haut, à bouche terminale

prolongée en un court tube ; des aviculaires et des ovicelles (Atlantique, Nouvelle-Zélande ; vivant et fossile).

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Tubucellarinæ* [*Tubucellariadæ* (Busk)] :

Siphonocytara (Busk) (fig. 222) a ses zoécies recouvertes dans leur moitié inférieure par les voisines d'en dessous (Malaisie) ;

Quadricellaria (d'Orbigny), *Planicellaria* (d'Orbigny) ; | *Fusicellaria* (d'Orbigny), *Poricellaria* (d'Orbigny) (tous les quatre fossiles) prennent place ici ;

Prostomaria (Mac Gillivray), à orifice prolongé en un tube assez long s'ouvrant pour toutes les zoécies du même côté, en haut et en dehors, forme pour son auteur une famille des [*Prostomariidæ*] (Fossile) ;

Bitectipora (Mac Gillivray), sans caractères génériques, connu par deux échantillons fort différents d'une même espèce, a le tube buccal sortant du fond d'une dépression infundibuliforme dans l'axe de la zoécie ; son auteur en fait le représentant d'une famille des [*Bitectiporidæ*] (Fossile).

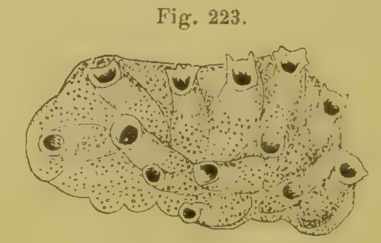
Fig. 222.



Siphonocytara serrulata (d'ap. Busk).

Lagenipora (Hincks) (fig. 223). Zoécies lagéniformes, avec l'orifice au sommet du goulot (qui est d'ailleurs large et très court), enfoncées dans une masse calcaire commune qui semble indépendante d'elle (Côte anglaise et Océan glacial arctique).

Fig. 223.



Lagenipora socialis (d'ap. Hincks).

Ce genre forme avec les suivants une famille des *Porinæ* [*Porinidæ* (d'Orbigny, Hincks)] qui comprenait un beaucoup plus grand nombre de genres, dont la plupart, y compris le genre type *Porina*, ont été reversés dans d'autres familles :

Celleporella (Gray), forme une colonie dressée, avec la partie supérieure des zoécies libres (Shetland, Bergen) ;

Tegminula (Jullien) a ses zoécies urcéolées, irrégulièrement dressées (Golfe de Biscaye) ;

Temachia (Jullien) les a renflées en haut, rétrécies en bas, avec l'orifice fendu en haut (Golfe de Biscaye) ;

Bathystoma (Marsson) (Fossile) et

Tænioporina (Marsson) (Fossile), créés pour des espèces rapportées auparavant à *Eschara*, semblent prendre place ici ; de même

Columnotheca (Marsson), créé pour une espèce de *Porina* et mis aujourd'hui en synonymie avec *Tessaradoma* (Fossile).

Nous plaçons aussi ici les trois genres suivants dont leur auteur fait des familles distinctes :

Platyglena (Marsson) différant des autres *Porininæ* par son orifice non prolongé en tube ; famille des [*Platyglenidea*] (Fossile) ;

Nephropora (Marsson) en différant par ses zoécies nettement séparées les unes des autres ; famille des [*Nephroporidea*] (Fossile) ; et

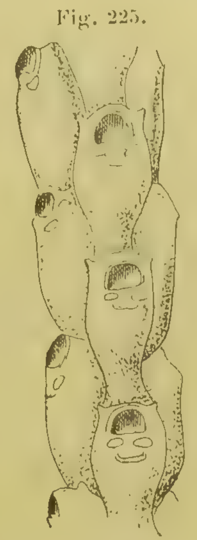
Lekytoglena (Marsson) à zoécies prolongées en une sorte de cou au sommet duquel est placé l'orifice ; famille de [*Lekytoglenidea*] (Fossile).

Onchopora (Busk) (fig. 224 et 225), dressé, à branches cylindriques, dichotomes, formées de quatre rangées verticales de zoécies ventrues, à orifice demi-circulaire ayant en bas le bord diamétral rectiligne, munies d'un pore ventral en croissant et, au-dessous des côtés de l'orifice, d'une paire de petits disques perforés (Australie, Océan Antarctique).

Ce genre forme avec le suivant la petite famille des Onchoporinæ [*Onchoporinæ* (Busk)]:

Onchoporella (Busk) se distingue du précédent par ses colonies foliacées portant des zoécies sur une seule face (Cap de Bonne-Espérance).

Fig. 224.



Onchopora Sinclairii (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 225.

Onchopora Sinclairii (d'ap. Busk). Détail des zoécies.

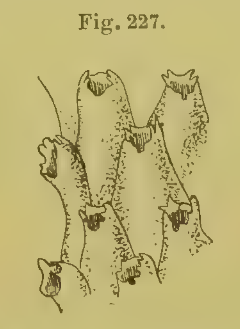
Fig. 226.



Retepora denticulata (d'ap. Busk). Aspect du réticulum de la colonie.

Retepora (Imperato) (fig. 226 et 227). D'une tige dressée, calcaire (ou parfois d'une base étalée) partent des branches flexueuses anastomosées en un réticulum plus ou moins serré portant sur une seule face les zoécies profondément enfoncées (sauf les marginales) avec un orifice muni en bas d'une fente qui peut se transformer en trou; le plus souvent, des aviculaires, sur les deux faces de la colonie (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 227.



Retepora denticulata (d'ap. Busk). Détail des zoécies.

Fig. 228.



Turritigera stellata (d'ap. Busk).

Ce genre forme avec les suivants la famille des Reteporinæ [*Reteporidæ* (Smitt)]:

Reteporella (Busk) n'est guère qu'un sous-genre de *Retepora* créé pour les formes dont les branches ne s'anastomosent pas (Vivant et fossile);

Schizoretepora (Gregori) créé pour les *Retepora* qui ont l'orifice fendu, n'a guère lui aussi qu'une valeur sous-générique (Fossile);

Turritigera (Busk) (fig. 228) en diffère par sa base encroûtante d'où partent les branches de zoécies ventrues, à orifice prolongé en tube, entouré d'aviculaires (Atlantique);

Filiflustrella (d'Orbigny),
Semiflustrella (d'Orbigny),
Sparsiporina (d'Orbigny),
Polyeschara (Reuss),
Reteporidea (d'Orbigny),
Scutularia (Busk),
Semiescharella (d'Orbigny),

sont des formes fossiles appartenant au même groupe.

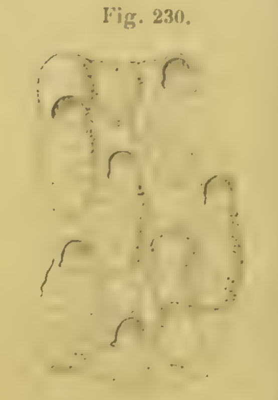
Cribrilina (Gray) (fig. 229 et 230) forme des croûtes dont les zoécies sont remarquables par des fentes ou des files de pores transversales ou radiaires qui garnissent toute la face ventrale (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 229.



Cribrilina labiosa (d'ap. Busk).

Fig. 230.



Cribrilina philomela (d'ap. Busk).

Ce genre forme avec les suivants la famille des CRIBRILININÆ [*Cribrilinidæ* (Hincks)]:

Arachnopusia (Jullien), créé pour une espèce de *Cribrilina* dont son auteur veut faire une famille des [*Arachnopusidæ* (Jullien)] (Cap Horn);

Kelestoma (Marsson), différant de *Cribrilina* par son orifice arrondi (Fossile);

Membraniporella (Smitt), encroûtant ou formant des expansions foliacées libres, avec des zoécies sur une seule face, a les zoécies cuirassées sur la face ventrale de nombreuses côtes calcaires aplaties (Manche, Nouvelle-Zélande).

Ici prend place une série de genres à face ventrale cuirassée de côtes comme le précédent. Ce ne sont pas des formes nouvelles, mais des espèces empruntées à des genres déjà connus et que JULLIEN a réunies sous des noms nouveaux en une famille des [*Costulidæ* (Jullien)] qu'il caractérise par des côtes calcaires, ordinairement creuses, convergeant des bords vers la ligne médiane où elles se soudent, et tantôt fusionnées sur leurs bords entre elles, sans cesser cependant d'être distinctes, tantôt réunies par de petites barres. *Cribrilina* lui-même a souvent des côtes de ce genre et Jullien prend ces formes costulées comme type de sa famille. Mais chez les autres, les trous dont la paroi ventrale est perforée pourraient être considérés comme les intervalles entre les barres réunissant les bords des côtes, en sorte que les *Costulidæ* deviendraient synonymes des *Cribrilininæ* auxquels JULLIEN aurait ajouté toutes les formes présentant la costulation, en faisant passer au second plan les autres caractères. C'est aux spécialistes à décider s'il faut le suivre dans cette voie. Jusqu'ici ils ne l'ont pas fait. Voici les genres des *Costulidæ*, sans compter le genre *Cribrilina pro parte* :

Jolietina (Jullien), pour un *Cribrilina;*
Lyrula (Jullien), pour un *Cribrilina;*
Reginella (Jullien), pour un *Cribrilina;*
Barroisina (Jullien), pour un *Lepralia* et un *Membranipora;*
Collarina (Jullien), pour un *Lepralia*, un *Eschara* et un *Cellepora;*
Colletosia (Jullien), pour un *Lepralia;*
Figularia (Jullien), pour un *Lepralia;*
Puellina (Jullien), pour un *Lepralia;*
Scorpiodina (Jullien), pour un *Lepralia;*
Decurtaria (Jullien), pour un *Semiescharipora* (= *Lepralia p. p.* + *Porella p. p.*);
Mumiella (Jullien), pour un *Semiescharipora;*
Murinopsia (Jullien), pour un *Semiescharipora* et un *Multescharipora* (même synonymie);
Thoracophora (Jullien), pour un *Disteginopora;*
Ubaghsia (Jullien), pour un *Steginopora* et une forme nouvelle.

JULLIEN ajoute à cette série quelques espèces de *Steginopora* (d'Orbigny), laissées sous leur nom générique;

Hiantopora (Mac Gillivray) (Fossile) est pour son auteur le type d'une famille des [*Hiantoporidæ*] qu'il place entre cette famille et la suivante.

Fig. 231.



Microporella ciliata (d'ap. Hincks). Aspect des zoécies.

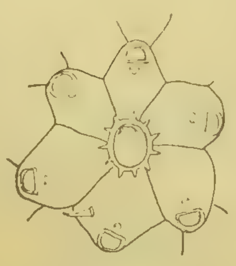
Fig. 232.



Microporella (*Porellina*) *ciliata* (d'ap. Smitt). Aspect des zoécies.

Microporella (Hincks) (fig. 231 à 233), encroûtant ou dressé et alors foliacé avec, sur les deux faces, des

zoécies à orifice demi-circulaire (bord rectiligne en bas) et un pore au milieu de la face ventrale (Cosmopolite; vivant et fossile).


Fig. 233.
Microporella (Porellina) ciliata (d'ap. Smitt).
Centre de la colonie.

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Microporellinæ* [*Microporellidæ* (Hincks)];

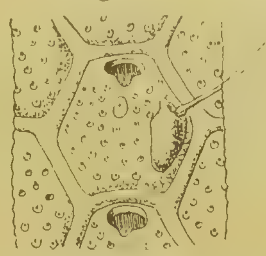
Calloporina (Neviani), | *Heckelia* (Neviani),
Reussina (Neviani),
simples sous-genres du précédent (tous trois fossiles);

Diporula (Hincks) ne diffère de *Microporella* que par la forme semi-lunaire de son pore ventral (Manche, Méditerranée; vivant et fossile);

Flustramorpha (Gray) (fig. 234) est dressé, ramifié en lobes irréguliers, à orifice courbe, avec un vibraculaire latéral (Atlantique);

Ascosia (Jullien) a l'orifice en ovale, à grand axe longitudinal, avec deux vibraculaires latéraux (Côte N.-O. d'Espagne);

Stephanophora (Kirkpatrick) a un péristome tubuleux, incomplet en dessous (Ile Maurice).


Fig. 234.
Flustramorpha marginata (d'ap. Busk).

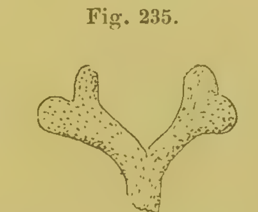
Monoporella (Hincks), semblable à *Microporella*, mais dépourvu de pore ventral (Australie, Océan Indien, Océan Arctique).

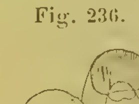
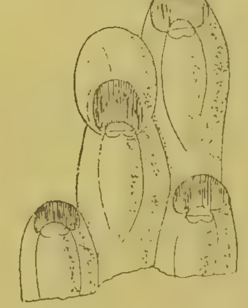
Ce genre forme à lui seul la famille des *Monoporellinæ* [*Monoporellidæ* (Hincks)].

Cyclopora (Hincks) a l'orifice arrondi et la face ventrale uniforme, non déprimée par rapport aux bords (Australie et fossile).

Ce genre forme à lui seul la famille des *Cycloporinæ* [*Cycloporinidæ* (Hincks)].

Eschara (Pallas) (fig. 235 et 236) forme des lames dressées, foliacées, rameuses, constituées par deux assises placées dos à dos de zoécies entièrement calcifiées, même sur la face ventrale, et ayant le contour de l'*orifice primaire* (celui de la zoécie jeune) entier, celui de l'*orifice secondaire* (orifice de l'adulte formé par l'accroissement des bords de l'orifice primaire) pouvant être entaillé (Cosmopolite; vivant et fossile).


Fig. 235.
Eschara elegantula (d'ap. Busk).
Une branche de la colonie.

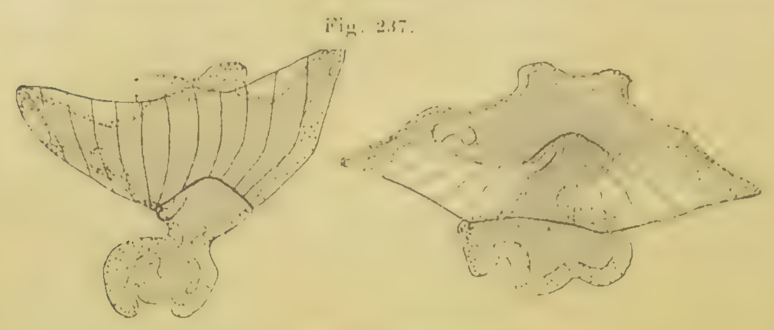


Fig. 236.
Eschara elegantula (d'ap. Busk).
Détail des zoécies.

Ce genre a donné son nom à une très nombreuse famille, celle des *Escharinæ* [*Escharidæ* (*auct.*, *emend.*)]. Il n'est cependant pas le seul type du groupe, car la colonie est fréquemment encroûtante et l'orifice n'est pas toujours entier. La famille comprend donc, outre *Eschara*, les genres types *Lepralia*, *Schizoporella* et les formes voisines décrites en petit texte après elles.

Lepralia (Johnston) (fig. 237 et 238) se distingue du précédent par ses colonies encroûtantes, formées d'une seule assise de zoécies (Cosmopolite, vivant et fossile).

Le même caractère essentiel se retrouve dans les genres ci-dessous. Mac Gillivray distingue une famille des [*Lepraliidæ*] qui ne lui correspond pas exactement, car il admet

Fig. 237.



Larve de *Lepralia* (d'ap. Barrois).
A gauche, le manteau relevé; à droite, le manteau rabattu.

Fig. 238.

Lepralia japonica (d'ap. Busk).

aussi une famille des [*Smittiidæ*] comprenant une partie des genres ci-dessous :

Hemicyclopora (Norman) (Iles Shetland);
Pachycraspedon (Koschinsky) (Fossile) et
Prosoporella (Marsson) (Fossile) ont été créés pour des espèces du précédent;
Cisternifera (Walford) pris pour un *Cyclostomidæ* (*Tubulipora*) a en réalité sa place ici (Fossile);

Fig. 239.

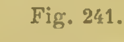
Chorizopora honolulensis (d'ap. Busk).

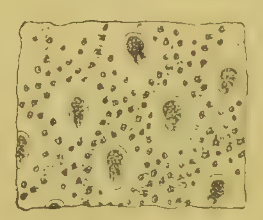
Fig. 240.



Porella lævis (d'ap. Busk).
Branche de la colonie.

Fig. 241.





Porella lævis (d'ap. Busk).
Détail des zoécies.

Fig. 242.



Escharoides occlusa (d'ap. Busk).
Branche de la colonie.

Chorizopora (Hincks) (fig. 239) n'a guère que la valeur d'un sous-genre de *Lepralia* (Cap de Bonne-Espérance, Tristan da Cunha, Iles Sandwich, etc.);
Petrolia (Mac Gillivray) (Australie);
Porella (Gray) (fig. 240 et 241). La colonie peut être dressée et cylindrique ou comprimée, aussi bien qu'encroûtante; il y a un aviculaire médian à l'intérieur de l'orifice primaire (Cosmopolite);
Escharoides (Smitt) (fig. 242 et 243), à l'orifice secondaire avec une encoche au bord inférieur et un ou deux aviculaires au bord de l'encoche (Cosmopolite);

Fig. 245.



Mucronella tricuspis (d'ap. Busk).

Fig. 243.



Escharoides occlusa (d'ap. Busk).
Détail des zoécies.

Fig. 244.

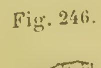


Smittia Marionensis (d'ap. Busk).

Smittia (Hincks) (fig. 244) a l'orifice secondaire saillant en tube et canaliculé en avant avec, ordinairement, un aviculaire au-dessous d'elle (Cosmopolite);
Reussia (Neviani), | *Marsillea* (Neviani), | *Watersipora* (Neviani)
sont des sous-genres du précédent (tous les trois fossiles);

Mucronella (Hincks) (fig. 245) a l'orifice secondaire saillant, avec une dent au bord inférieur (Cosmopolite; vivant et fossile);
Bracebridgia (Mac Gillivray) (Australie) et
Exochella (Jullien) (Cap Horn) ont été créés pour des espèces de *Mucronella*;
Aspidostoma (Hincks) (fig. 246 et 247) est remarquable par sa face ventrale excavée et son orifice

Fig. 246.



Aspidostoma giganteum (d'ap. Busk).
Aspect de la colonie.

Fig. 247.

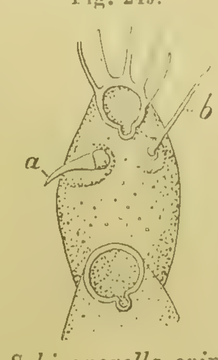


Aspidostoma giganteum (d'ap. Busk).
Détail des zoécies.

Fig. 248.

Schizoporella elegans (d'ap. Busk).

Fig. 249.



Schizoporella spinifera (d'ap. Hincks).
Montrant, sur la même zoécie, un aviculaire **a** et un vibraculaire **b**, ce dernier résultant de l'allongement de la mandibule de l'aviculaire.

qui, caché au sommet de l'excavation, est protégé par une sorte de lèvre inférieure saillante (Patagonie, Tristan da Cunha);
Cucullipora (Mac Gillivray),
Pachystomaria (Mac Gillivray),
Bulbipora (Mac Gillivray) (Fossile) et
Plagiopora (Mac Gillivray) (Fossile).

Schizoporella (Hincks) (fig. 248 et 249) a, au contraire, une encoche, ou tout au moins, un sinus au bord inférieur de l'orifice primaire; l'opercule est pédonculé ou tout au moins rétréci en bas; les colonies sont ou dressées à une ou deux couches de zoécies, ou couchées, ou encroûtantes (Cosmopolite, vivant et fossile).

Ce caractère de l'orifice primaire se retrouve dans les formes ci-dessous, dans lesquelles Mac Gillivray distingue une famille des [*Schizoporellidæ*], mais autrement composée que le groupe de Hincks.
Gephyrophora (Busk) (fig. 250 et 251) a ses zoécies enfoncées, séparées par des côtes saillantes;

Fig. 250.

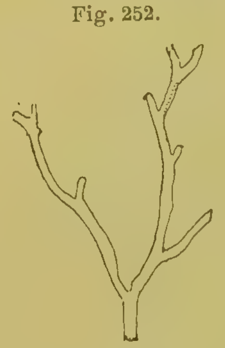
Gephyrophora polymorpha (d'ap. Busk).
Une branche de la colonie.

Fig. 251.



Gephyrophora polymorpha (d'ap. Busk).
Aspect des zoécies.

Fig. 252.



Myriozoum simplex (d'ap. Busk).
Une branche de la colonie.

Fig. 253.



Myriozoum simplex (d'ap. Busk).
Aspect des zoécies.

aux côtés de la bouche deux aviculaires qui peuvent se rejoindre en arche de pont au-dessus de lui (Atlantique africain méridional);
Myriozoum (Donati) (fig. 252 et 253) est dressé, à branches cylindriques, obtuses; les zoécies, ponctuées ou réticulées, ont d'ordinaire deux aviculaires buccaux (Atlantique, Iles Sandwich et fossile);

Haswellia (Busk) (fig. 254 et 255) a été créé pour une espèce du précédent dont il diffère par des caractères peu importants (Atlantique, Pacifique);

Tessaradoma (Norman) (fig. 256 et 257) a des branches cylindriques s'élevant d'une base calcaire ou portée sur des tubes radicaux, les zoécies ont un pore ventral (Cosmopolite);

Gemellipora (Smitt) (fig. 258 et 259) a une encoche de chaque côté de l'orifice et un aviculaire enfoncé au-dessus ou au-dessous de lui (Floride, Bahia, Cap de Bonne-Espérance);

Umbonula (Hincks) a, immédiatement au-dessous de l'orifice, une protubérance portant un aviculaire (Cosmopolite; vivant et fossile);

Cyphonella (Kochinsky) est un sous-genre du précédent (Fossile);

Teichopora (Gregory) est voisin du même; son auteur en fait cependant une famille des [*Teichoporinæ*] (Fossile);

Meniscopora (Gregory) de même (Fossile);

Phylactella (Hincks) a ordinairement l'orifice primaire avec une dent au bord inférieur, l'orifice secondaire avec un rebord très large en avant, pas d'aviculaire (Côtes anglaises, Shetland, Hébrides et fossile);

Palmicellaria (Alder) a l'orifice secondaire saillant et muni à son bord inférieur d'une forte dent portant à sa face interne un aviculaire (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 254. *Haswellia australiensis* (d'ap. Busk). Branche de la colonie.

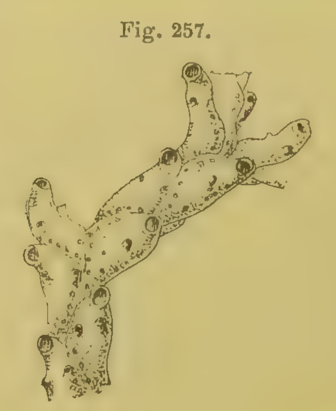
Fig. 255. *Haswellia australiensis* (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 256.



Tessaradoma boreale (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Fig. 257.



Tessaradoma boreale (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 258.



Gemellipora glabra (d'ap. Busk). Branche de la colonie.

Fig. 259.



Gemellipora glabra (d'ap. Busk). Détail des zoécies.

Nous placerons ici une série de genres appartenant à la famille des *Escharinæ*, mais dont les affinités précises avec les formes types ci-dessus ne résultent pas clairement des diagnoses des auteurs :

Fedora (Jullien) à orifice circulaire, placé au centre de la zoécie, à bord épais avec une encoche (Golfe de Biscaye);

Buffonella (Jullien), orifice à lèvre supérieure concave, à lèvre inférieure droite entaillée au milieu; son auteur en fait le représentant d'une famille des [*Buffonellidæ*] (V. sa classification, p. 49) (Cap Horn);

Lacerna (Jullien) a, en plus du précédent, des pores latéraux (Cap Horn);

Phonicosia (Jullien) a la lèvre inférieure coupée carrément (Cap Horn).

Sur ces insignifiants caractères, l'auteur établit non seulement ces genres, mais une famille des [*Lacernidæ* (Jullien)] pour les deux genres précédents. De même, pour le genre *Romancheina* (Jullien) une famille des [*Romancheinidæ*] (Cap Horn); pour le genre *Ostimosia* (Jullien) une famille des [*Ostimosidæ*] (Cap Horn); citons encore les genres *Annulosia* (Jullien) (Cap Horn); | *Parmularia* (Mac Gillivray) (Australie);

Cryptostoma (Marsson) à bouche terminale, presque couverte par le bord inférieur saillant (Fossile);

Pachydera (Marsson[1], à orifice terminal, rétréci, quadrangulaire (Fossile);
Stichocados (Marsson), orifice terminal, colonie en éventail (Fossile);
Dioptropora (Marsson) à zoécies séparées par des sillons avec trois pores dont un d'aviculaire (Fossile);
Coscinopleura (Marsson) créé pour une espèce d'*Eschara* (Fossile);
Lanceopora (d'Orbigny), | *Cycleschara* (Römer), | *Foricula* (d'Orbigny) (tous les trois fossiles).

La famille des [*Myriozoidæ* (Smitt, *emend.* Hincks)] telle que la comprenait Hincks a été démembrée et son genre type, *Myriozoum* a été reversé dans les *Escharinæ* tels que les comprend Busk. Mais il reste trois genres dont Busk ne parle pas, le Challenger ne les ayant pas trouvés et qui doivent prendre place ici :

Rhynchopora (Hincks) qui a l'orifice primaire elliptique à axe transversal et l'orifice secondaire sub-orbiculaire, avec une pointe et un processus crochu au bord inférieur (Côtes anglaises, Australie, golfe de Californie);
Schizotheca (Hincks) a l'orifice primaire sub-orbiculaire, à bord inférieur onduleux; le secondaire tubuleux, avec une encoche en avant; ovicelles terminaux, avec une fente sur la paroi antérieure (Côtes anglaises, Naples);
Mastigophora (Hincks), orifice arrondi en dessus, à bord inférieur rectiligne, avec une encoche au milieu; vibraculaires latéraux (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 260.



Steginopora pulchella (Sch.).

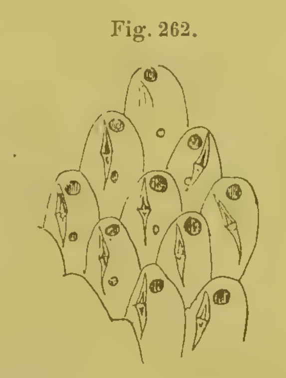
Steginopora (d'Orbigny) (fig. 260) a les caractères des Eschares, mais il y a, sur la même face de la colonie, deux couches de zoécies, l'une recouvrant l'autre, l'inférieure, à zoécies urcéolées, la supérieure à zoécies grandes, plates, à orifice large (Fossile).

Ce genre forme avec le suivant la famille des STEGINOPORINÆ [*Steginoporidæ* (d'Orbigny)]. JULLIEN les fait entrer l'un et l'autre dans ses [*Costulidæ* (V. p. 116)].

Disteginopora (d'Orbigny) est semblable, mais avec une double couche de zoécies sur chacune des deux faces de la colonie (Fossile).

Adeona (Lamouroux) (fig. 261 et 262). La colonie est formée d'une lame dressée, à contour lobé, continue ou fenestrée, fixée sur un support flexible (Gorgone, Fucus, etc.) ou, dans le cas où le support est rigide, munie d'un pédoncule chitino-calcaire flexible, formé d'un faisceau de racines; les zoécies ont un pore médian ventral; les ovicelles sont remplacées par des zoécies qui en font fonction et qui sont plus grandes, plus bombées et à paroi percée de nombreux pores; il

Fig. 262.



Adeona appendiculata (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 261.

Adeona appendiculata (im. Busk). Ensemble de la colonie.

y a aussi des zoécies transformées en aviculaires tout en conservant leur rang dans la série (Australie, Afrique, Atlantique).

Avec ce genre constituant la famille des *Adeoninæ* [*Adeoneæ* (Busk)] sont les genres :

Adeonella (Busk) (fig. 263 et 264) différant du précédent seulement par la forme de la colonie qui n'a jamais de pied (mais se fixe sur un support flexible) et est diversement ramifiée ou lobée (Australie, Malaisie, Atlantique, fossile);

Reptadeonella (Busk) créé pour quelques espèces de *Lepralia* qui ont les caractères d'*Adeona* (Cosmopolite; vivant et fossile);

Adeonellopsis (Mac Gillivray) créé pour quelques espèces d'*Eschara* ayant des caractères d'*Adeona* (Australie).

Fig. 264.



Adeonella intricata (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

Fig. 263.

Adeonella intricata (d'ap. Busk). Ensemble de la colonie.

Cellepora (Fabricius) (fig. 265 à 269). Colonie extrêmement polymorphe de structure spongieuse, résultant de l'accumulation irrégulière, et sur plusieurs couches, de zoécies urcéolées, à orifice terminal; d'ordinaire, un aviculaire porté sur un processus prérostal et des aviculaires épars (Cosmopolite; vivant et fossile).

Fig. 265.



Cellepora pustulata (d'ap. Busk). Branche de la colonie.

Fig. 266.



Cellepora pustulata (d'ap. Busk). Aspect des zoécies.

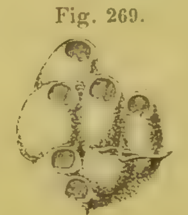
Fig. 267.

Cellepora bicornis (d'ap. Busk).

Fig. 268.

Cellepora columnaris (d'ap. Busk).

Fig. 269.



Cellepora apiculata (d'ap. Busk).

Ce genre est le chef d'une famille des *Celleporinæ* [*Celleporidæ* (Busk)]; il est extrêmement nombreux en espèces dans lesquelles on a fait des coupures ou distingué des formes auxquelles on a donné la valeur générique. Tel est le cas pour les genres suivants :

Fenestrulina (Jullien) (Cap Horn) et

Inversiula (Jullien) (Cap Horn) que leur auteur réunit dans une famille des [*Fenestrulidæ*] de la tribu des [*Superovicellés*] (V. p. 49);

Diazeuxia (Jullien) pour lequel son auteur propose une famille des [*Diazeuxidæ*];

Rhamphostomella (Lorenz) (Ile Jan Mayen);

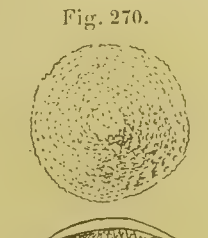
Schismopora (Mac Gillivray), comme *Cellepora*, mais à bouche munie d'un sinus au bord inférieur (Fossile);

Schismoporella (Gregory) (Fossile); | *Hippoporina* (Neviani) (Fossile);

Cycloporella (Neviani) (Fossile);
Lagodiopsis (Marsson) (Fossile);
Pliophlæa (Gabb et Horn) (Fossile);
Homalostega (Marsson) (Fossile);
Balantiostoma (Marsson) (Fossile);
Cœleschara (Busk) (Fossile);
Cumulipora (Münster, Reuss) où les zoécies, bourgeonnant de la face supérieure de la zoécie précédente, se disposent en files superposées (Fossile);
Orbitulipora (Stoliczka) en forme de disque, avec des zoécies sur les deux faces, mais entremêlées sans plan de séparation entre les deux couches (Fossile);
Batopora (Reuss) (Fossile);
Batoporella (Hejjas) (Fossile);
Pœcilipora (Mac Gillivray), à zoécies indistinctes, ayant à l'orifice primaire un sinus, et l'orifice secondaire bordé d'un bourrelet (Australie);
Lekythopora (Mac Gillivray), à orifice irrégulièrement arrondi, s'élevant en un long tube (Australie);
Pergensia (Walford), voisin des précédents, a ses zoécies en spirale autour d'un tronc cylindrique creux (Fossile).

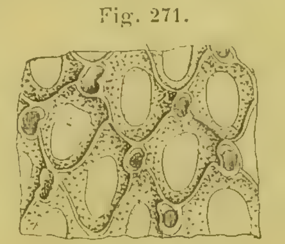
Cupularia (Lamouroux) (fig. 270 à 272) a des zoécies de *Flustra*, enfoncées, avec une aire membraneuse rhomboïdale; mais la colonie, de contour arrondi, est plan convexe ou concavo-convexe, formée d'une seule couche de zoécies, fixée par la partie plane ou concave sur quelque objet étranger et, sans doute, devenant libre plus tard; chaque zoécie porte en haut un vibraculaire (Nouvelle-Guinée, Philippines, Cap Vert, et fossile).

Fig. 270.



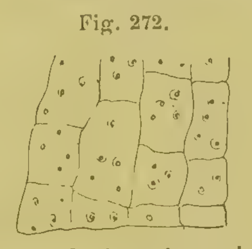
Cupularia guineensis (d'ap. Busk).
Ensemble de la colonie vue de dessus et en coupe.

Fig. 271.



Cupularia guineensis (d'ap. Busk).
Les zoécies vues de face.

Fig. 272.



Cupularia guineensis (d'ap. Busk).
Aspect des zoécies vues de dos.

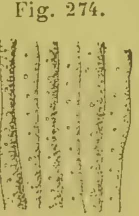
Ce genre forme avec les suivants la famille des Selenarinæ [*Selenariadæ* (Busk)] :
Lunularia (Lamouroux) (fig. 273 à 275) a ses zoécies disposées en séries radiaires qui se ramifient en approchant du bord; des zoécies vibraculaires se montrent dans le rang des zoécies ordinaires (Australie, Philippines et fossile);

Fig. 273.



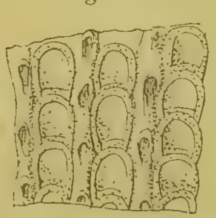
Lunularia capulus (d'ap. Busk).
Ensemble de la colonie.

Fig. 274.



Lunularia capulus (d'ap. Busk).
Aspect de la face dorsale des zoécies.

Fig. 275.



Lunularia capulus (d'ap. Busk).
Aspect des zoécies vues de face.

Fig. 276.



Conescharellina (Mamillopora) cupula (d'ap. Smitt).
Aspect des zoécies vues de face.

Bipora (Whitelegge) fait pour des espèces empruntées à d'autres familles et ramenées ici (Australie et fossile);
Selenaria (Busk) (Vivant et fossile);

Conescharellina (d'Orbigny) (fig. 276 et 277) (Vivant et fossile) et les genres exclusivement fossiles :

Stichopora (Hagenow), *Diplotaxis* (Reuss), *Pavonulites* (d'Orbigny), *Discoescharites* (Römer), *Trochopora* (d'Orbigny), *Discoflustrella* (d'Orbigny), ?*Ennalipora* (Gabb et Horn), *Cymbalopora* (Hagenow)

appartiennent à la même famille.

Fig. 277.



Conescharellina cupula (d'ap. Smitt). Ensemble de la colonie.

GYMNOLÆMIDA INCERTÆ SEDIS

Teuchopora (Neviani) pris pour un *Alecto* (*Cyclostomidæ*) et que son auteur a reconnu pour un *Chilostomidæ*, mais ne sait où placer dans ce groupe ; il est encroûtant, formé de zoécies urcéolées, à cou court (Fossile) ;

Ancestrula (Neviani), petite colonie subcylindrique dichotome, formée de zoécies en une ou plusieurs séries alternes (Fossile).

2e Ordre

PHYLACTOLÉMIDES. — *PHYLACTOLÆMIDA*

[Phylactolèmes ; — *Phylactolæmata* (Allman)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 278 A 296)

Anatomie.

Le type de cet ordre ne diffère de celui de la sous-classe que par un certain nombre de caractères qui sont tous des perfectionnements, des complications de l'organisme. Tout le reste étant identique, nous allons rapidement passer en revue les organes, en signalant ces différences en même temps que celles qui le distinguent du type des Gymnolémides.

Duplicature. — Chez les précédents, la gaîne tentaculaire s'insérait directement à l'orifice supérieur de la zoécie et la portion invaginée était dévaginable dans toute son étendue. Ici, la paroi du cystide s'invagine à l'extrémité supérieure et forme là un repli permanent, appelée la *duplicature* (fig. 278, *d.*) qui reporte à l'intérieur l'*orifice* vrai (*o.*) de la zoécie. La gaîne tentaculaire (*g. t.*) s'insère au bord libre de cet orifice intérieur et semble alors formée de deux parties, une invaginée d'une manière permanente, l'autre qui s'invagine et se dévagine selon les mouvements de l'animal. Mais, en réalité, la duplicature appartient à la loge plutôt qu'à la gaîne tentaculaire, car la cuticule reste épaisse sur elle tandis qu'elle s'amincit brusquement au niveau de la portion dévaginable. Des *muscles pariéto-vaginaux supérieurs et inférieurs* s'étendent de la paroi de la loge à la duplicature qu'ils maintiennent en état d'invagination.

Lophophore et tentacules. — La couronne tentaculaire (fig. 278, *C.* et 279), n'est plus simplement disposée en cercle autour de la bouche. En avant et sur les côtés, elle forme un demi-cercle régulier ; la partie médiane de sa moitié postérieure n'a pas non plus subi de modification

et se trouve sur la même circonférence que le cercle antérieur. Mais, entre ce point postérieur médian et les parties latérales, la ligne d'insertion des tentacules se porte fortement en arrière et dessine là deux cornes divergentes très développées (fig. 279). L'ensemble forme une sorte de fer à cheval qu'on appelle le *lophophore*. L'espace (fig. 278, *ep.*) compris entre les deux rangées de tentacules qui limitent les cornes est excavé en gouttière, et ces deux gouttières conduisent vers la partie moyenne et antérieure de l'espace intertentaculaire, légèrement excavée aussi, et portant au centre la *bouche* (*b.*).

Une paire de petits *muscles rotateurs du lophophore* s'insère d'une part sur les côtés du lophophore, d'autre part, un peu plus bas et plus en avant, sur les côtés de la paroi du corps. En se contractant, ils font tourner le lophophore chacun de son côté.

Fig. 278.

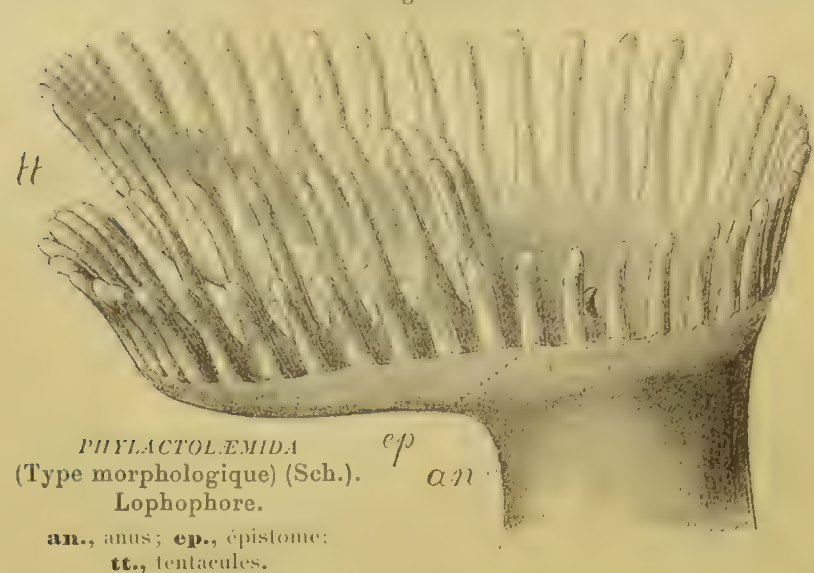
an., anus; **b.**, bouche; **C.**, couronne tentaculaire; **c.**, cavité du canal circulaire; **cr.**, canal faisant communiquer l'organe excréteur avec la cavité générale; **d.**, duplicature; **e.**, aire intertentaculaire du lophophore; **ep.**, épistome; **est.**, estomac; **f.**, pseudo-canal des tentacules dorsaux; **G. n.**, cerveau; **g. t.**, gaîne tentaculaire; **int.**, intestin; **l.**, corne gauche du lophophore; **mb.**, membrane intertentaculaire; **o.**, orifice réel d'invagination; **p.**, pore de sortie de l'organe excréteur; **pr.**, ouverture d'entrée du canal excréteur; **r.**, cavité de l'organe excréteur.

PHYLACTOLÆMIDA
(Type morphologique). Coupe sagittale (Sch.).

Les tentacules ne sont pas libres dans toute leur étendue. Une *membrane intertentaculaire* (*mb.*) réunit, comme une palmature, leurs bases jusqu'à une certaine hauteur. Cette membrane fort mince, festonnée au bord libre, est

située en dehors d'eux plutôt qu'entre eux, et réunit la partie inférieure de leurs bords externes.

Fig. 279.



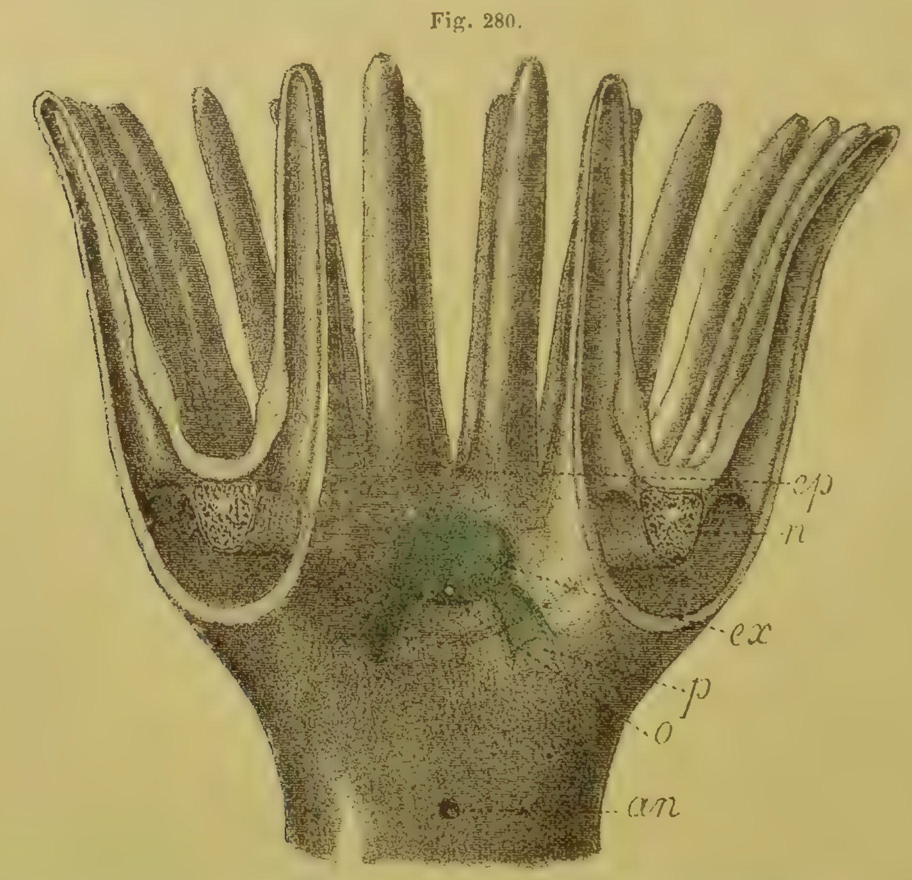
PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.). Lophophore.

an., anus; **ep.**, épistome; **tt.**, tentacules.

Épistome. — La bouche est surmontée d'une languette mobile, l'*épistome* (*ep.*) située en arrière d'elle et qui a, par rapport à elle, exactement la disposition et les fonctions d'une épiglotte.

Cet épistome est creux, formé par un diverticule de la paroi du corps avec toutes ses couches et contient donc un prolon-

Fig. 280.



PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).

Lophophore vu par la face postérieure. Les deux cornes du lophophore ont été coupées à leur base pour montrer la cavité générale de cette région. On voit derrière l'organe excréteur le cerveau se continuant dans les deux troncs nerveux (*n.*) des cornes du lophophore.

an., anus; **ep.**, épistome; **ex.**, organe excréteur; **n.**, tronc nerveux des cornes du lophophore; **o.**, orifice excréteur; **p.**, point où le canal excréteur droit s'ouvre dans la cavité générale.

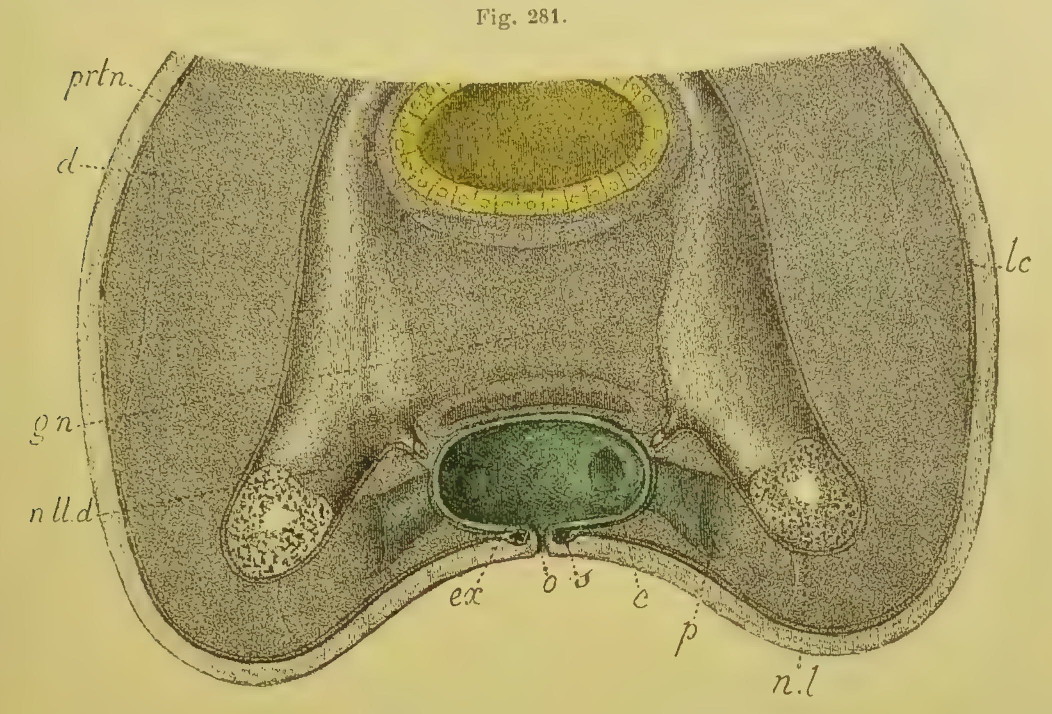
gement de la cavité générale. Un petit *muscle élévateur* sert à le relever ; son élasticité le maintient abaissé lorsque le muscle n'agit pas. Il est cilié sur ses deux faces, comme d'ailleurs toute la surface du lophophore.

Autres organes. — Le *cul-de-sac stomacal* (fig. 278, *est.*) n'est pas très accentué.

Ce que nous avons appelé la *couche péritonéale* a ici les caractères d'une vraie membrane continue, franchement épithéliale, aussi bien sur le tube digestif que sur la paroi du corps et est partout garnie de cils vibratiles.

La *cavité générale* est libre et, dans les colonies, n'est pas séparée à

Fig. 281.



PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).

Coupe transversale du corps au-dessus du ganglion nerveux. Entre le ganglion nerveux (*gn.*) et la vésicule excrétrice (*ex.*), on voit l'ouverture en forme de fente donnant accès dans la cavité générale au-dessous du diaphragme.

c., orifice du canal faisant communiquer la vésicule excrétrice avec la cavité générale sous-diaphragmatique ; **d.**, bord de l'échancrure du diaphragme par où passent les muscles rotateurs du lophophore ; **ex.**, vésicule excrétrice ; **g. n.**, ganglion cérébroïde recouvert par le péritoine qui forme le plancher de la cavité de l'épistome ; **lc.**, échancrure du diaphragme par où passent les muscles rotateurs du lophophore ; **nl.**, tronc nerveux du lophophore ; **n. tt. d.**, nerfs des tentacules dorsaux ; **o.**, pore de sortie de l'organe excréteur ; **p.**, ouverture du canal excréteur dans la cavité générale ; **prtn.**, péritoine ; **s.**, sphincter.

sa base de celle des autres individus, en sorte que les spermatozoïdes et les larves écloses intérieurement peuvent circuler dans toute la colonie.

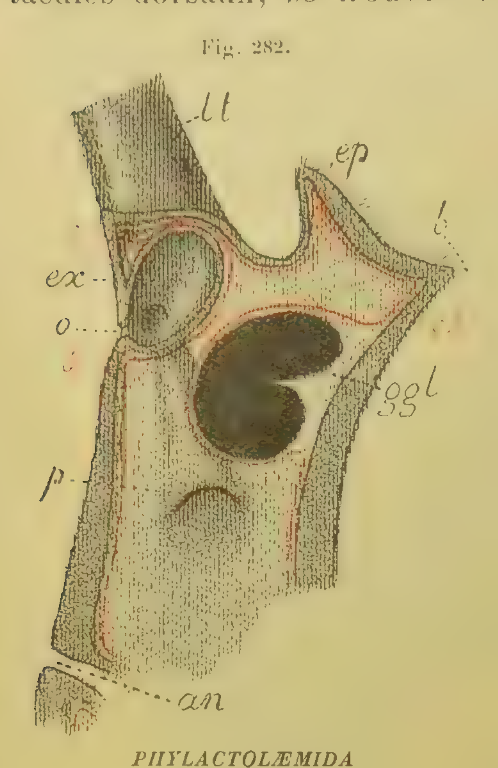
Le *ganglion nerveux* (fig. 281, *g. n.*), situé à la place ordinaire, est volumineux, creux, et envoie un prolongement, creux aussi, dans chacune des branches du lophophore. Ce prolongement est plutôt un organe central qu'un nerf et émet des filets nerveux pour les tentacules.

Le *canal circulaire* est ici moins complet que chez les Gymnolémides. Il n'est bien fermé qu'en avant. La membrane (fig. 281, *d.*) qui le forme est percée sur les côtés (*lc.*) pour le passage des muscles rotateurs du lo-

phophore, mais bien plus largement qu'il n'est nécessaire. En arrière, elle manque tout à fait; mais là, le ganglion nerveux sous-péritonéal forme une si forte saillie qu'il ne reste qu'un étroit passage conduisant de la cavité générale au canal circulaire et plus spécialement à la cavité de l'épistome.

Organe excréteur. — Un peu au-dessous de l'insertion des deux tentacules dorsaux, se trouve un petit pore (fig. 280, 281 et 282, *o.*), normalement fermé par un sphincter (fig. 281 et 282, *s.*) et qui conduit dans une cavité à peu près sphérique (*ex.*). Cette cavité est fermée au fond, mais de chaque côté elle émet un canal (*c.*) qui se porte en bas en avant et en dehors en cheminant sous le péritoine et va s'ouvrir latéralement (*p.*) au-dessous du canal circulaire, à la partie supérieure de la cavité générale, au niveau de la base du ganglion nerveux. Ces deux canaux sont ciliés ainsi que la vésicule à laquelle ils conduisent et leur extrémité inférieure est même un peu dilatée en trompette, ce qui leur donne quelque ressemblance avec des organes segmentaires. Mais leurs parois épithéliales ne sont point glandulaires et, s'ils concourent à l'excrétion, ce n'est qu'à titre de canaux vecteurs.

Fig. 282.



PHYLACTOLÆMIDA
(Type morphologique) (Sch.).
Coupe sagittale de la région du ganglion nerveux.

an., anus; **b.**, bouche; **c.**, pseudo-canal des tentacules dorsaux; **ch.**, chambre de l'épistome; **ep.**, épistome; **ex.**, vésicule excrétrice; **ggl.**, ganglion nerveux; **o.**, pore de sortie de l'organe excréteur; **p.**, entrée du canal excréteur; **s.**, sphincter; **tt.**, tentacule.

L'homologie de cet appareil avec l'organe intertentaculaire de certains Gymnolémides a été affirmée mais non démontrée [1].

Physiologie.

La présence de la duplicature, de l'épistome, du lophophore n'apporte aucun changement sérieux au fonc-

---

[1] La présence de la vésicule excrétrice détermine dans les parties voisines une petite complication à laquelle on a donné beaucoup plus d'importance qu'elle ne mérite. Cette vésicule, étant située immédiatement au-dessous des quatre ou cinq tentacules dorsaux, empêche ceux-ci de se jeter simplement à pleine bouche dans le canal circulaire comme font les autres. Aussi les cavités de ces quatre à cinq tentacules s'ouvrent-elles dans un petit canal (fig. 282, *c.*), situé à cheval sur la vésicule excrétrice et qui débouche un peu plus bas, à droite et à gauche de la vésicule, au sommet de la cavité générale, non loin des ouvertures des canaux excréteurs.

Nous empruntons notre description de l'appareil excréteur à Cori [93] qui est arrivé à des résultats beaucoup plus satisfaisants que Braem [90]. Cori a fait ses observations sur les *Cristatella*. Un appareil plus ou moins semblable se retrouve en général chez les Phylactolémides, mais sans doute avec des différences de détail.

tionnement des organes correspondants. C'est seulement dans la motilité et surtout dans l'excrétion et la reproduction que nous allons avoir des différences importantes à signaler.

Locomotion. — Lorsque les colonies sont toute jeunes et que leur cuticule chitineuse est encore molle, elles peuvent se mouvoir par une sorte de glissement très lent. Cela dure en général vingt-quatre heures environ, après quoi elles deviennent immobiles comme celles des autres Bryozoaires. Cependant celles de *Lophopus* et surtout celles de *Cristatella* peuvent se mouvoir toute leur vie et ne deviennent immobiles que quand elles sont très grandes. Les Cristatelles glissent sous la traction de leurs polypides étendus et du côté où leurs lophophores sont tournés, dans le sens de la résultante de leurs tractions individuelles. Quand la colonie est contractée, elle ne peut se mouvoir.

Excrétion. — L'appareil excréteur n'a pas d'éléments glandulaires et ne sert pas aux phénomènes intimes de l'excrétion. Celle-ci se fait essentiellement par les leucocytes de la cavité générale qui rampent sur les parois, se chargent des produits excrémentitiels, les précipitent à leur intérieur sous la forme de granulations et, devenus inertes, sont entraînés par les cils de la cavité générale et par les canaux excréteurs dans la vésicule excrétrice. Là, ils s'accumulent et sont de temps à autre rejetés en masse par l'orifice dont le sphincter se relâche un instant. C'est une sorte de miction solide.

L'existence de cette excrétion régulière, en supprimant le rein d'accumulation intestinal, supprime en même temps la nécessité d'une régénération périodique du polypide : aussi n'y a-t-il pas de *corps bruns* (1).

D'autre part, le polypide ne mourant pas après avoir produit l'œuf, celui-ci ne peut arriver au dehors, l'organe excréteur étant bien trop petit pour lui donner passage. Mais l'absence de diaphragmes laissant une communication libre entre les cœlomes de tous les individus de la colonie, toute loge vide (et il y en a toujours dans les parties anciennes) constitue une issue libre.

Bourgeonnement. Colonies. — Le bourgeonnement a lieu ici comme chez les Gymnolémides et comme dans le type des Ectoproctiés pour la formation de la colonie. Il ne présente rien de bien particulier en lui-même, mais la disposition des bourgeons les uns par rapport aux autres mérite d'être signalée.

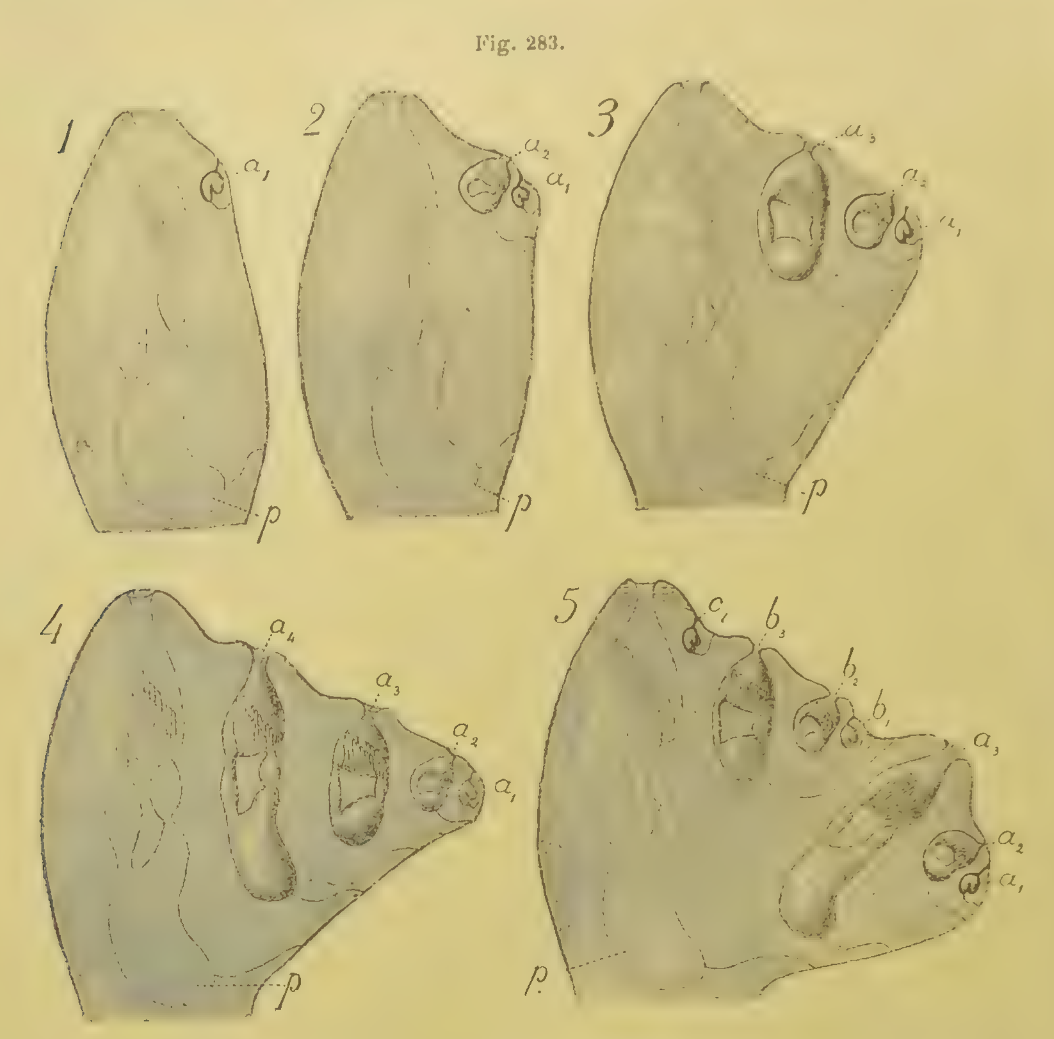
Nous avons vu que le funicule se formait par séparation d'un cordon mésodermique à la surface du bourgeon et que son insertion pariétale s'éloignait peu à peu du bourgeon par accroissement intercalaire, très rapide en ce point.

---

(1) Wesenberg-Lund [96] en a cependant trouvé chez *Lophopus*; ils sont formés pendant une sorte d'hivernage dans lequel les individus meurent et leurs viscères passent à l'état de corps bruns, tandis que la paroi de la colonie bourgeonne au printemps de nouveaux individus.

La règle est que tout bourgeon (fig. 283, *1*, a_1.) naît dans l'aisselle de l'individu (*p.*) qui lui donne naissance, c'est-à-dire dans l'espace compris entre le point d'attache à la loge et l'insertion pariétale du funicule de cet individu (*p.*), insertion qui est située à la paroi ventrale de la loge, du côté opposé à l'anus. De là résultent deux conséquences importantes. La première est relative à la forme de la colonie qui est déter-

Fig. 283.



PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Scb.).
Bourgeonnement.
Fig. 1 à 5, stades successifs du bourgeonnement.
a_1, b_1, c_1, représentent les derniers bourgeons qui ont pris naissance respectivement dans chacune des séries **a.**, **b.**, **c.**; **a_2**, **b_2**, représentent les pénultièmes bourgeons selon l'ordre d'apparition dans chaque série; **a_3**, **b_3**, les antépénultièmes, etc...; **p.**, individu souche.

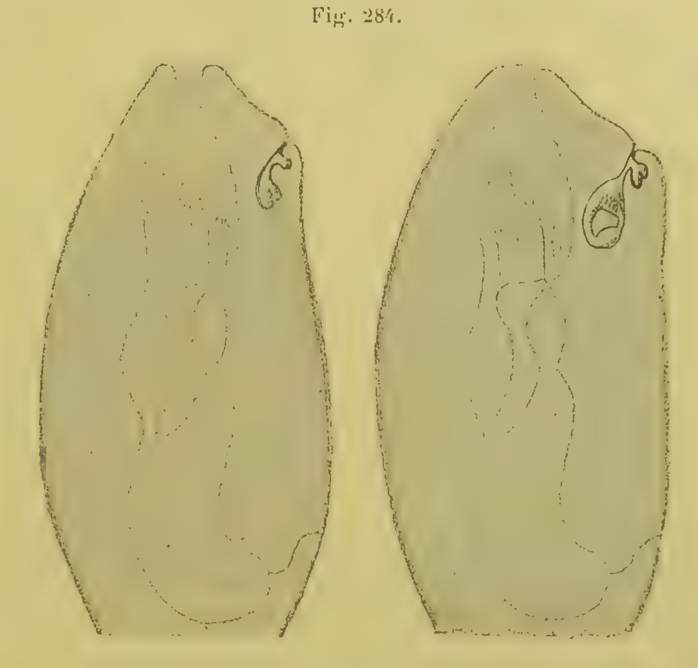
minée par ce rapport fixe entre les individus qui la forment. On voit à l'inspection des diagrammes ci-contre que la position d'un individu quelconque dans la colonie est déterminée par ses relations de parenté avec les individus voisins.

On voit aussi que chaque bourgeon nouveau naît et reste dans le plan sagittal de celui dont il provient, en sorte que la colonie arbo-

rescente vue de face montre tous les individus de profil et tous du même côté [1].

La seconde conséquence est que tous les individus d'une même colonie proviennent d'un même point de l'oozoïte primitif et, peut-être, d'un même petit lot de matériel embryonnaire indifférencié qui s'accroît sans cesse par multiplication de ses cellules, pour ne pas s'épuiser. Chez l'oozoïte, en effet, tout cet espace compris entre son point d'attache sur la loge et l'insertion pariétale de son funicule, espace que nous appelons pour abréger l'*aisselle*, toute l'aisselle, disons-nous, provient de l'extension d'un point précis, situé au bord ventral de la surface d'insertion du polypide sur la loge. S'il y a, en ce point, un petit lot de cellules embryonnaires spéciales, chaque bourgeon peut, en se séparant, en emporter une part qui se multipliera au fur et à mesure de son emploi dans la formation d'autres bourgeons. Cela est surtout évident dans ce que l'on a appelé les *bourgeons doubles* (fig. 284) et qui n'est rien autre chose que l'apparition très précoce d'un bourgeon fille sur un bourgeon qui, lui-même, est à peine formé. On voit nettement ce bourgeon fille se former au collet du bourgeon maternel, exactement au point que nous venons d'indiquer.

Fig. 284.



PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).
Deux stades successifs d'un bourgeon double.

Scissiparité. — Les grandes colonies peuvent parfois s'étrangler et se diviser ou détacher des lobes qui continuent à vivre et à grandir. Cela arrive surtout pour celles qui sont mobiles, *Cristatella*, la formation de ces lobes et leur séparation étant la conséquence des tractions locomotrices (Wesenberg-Lund [96]).

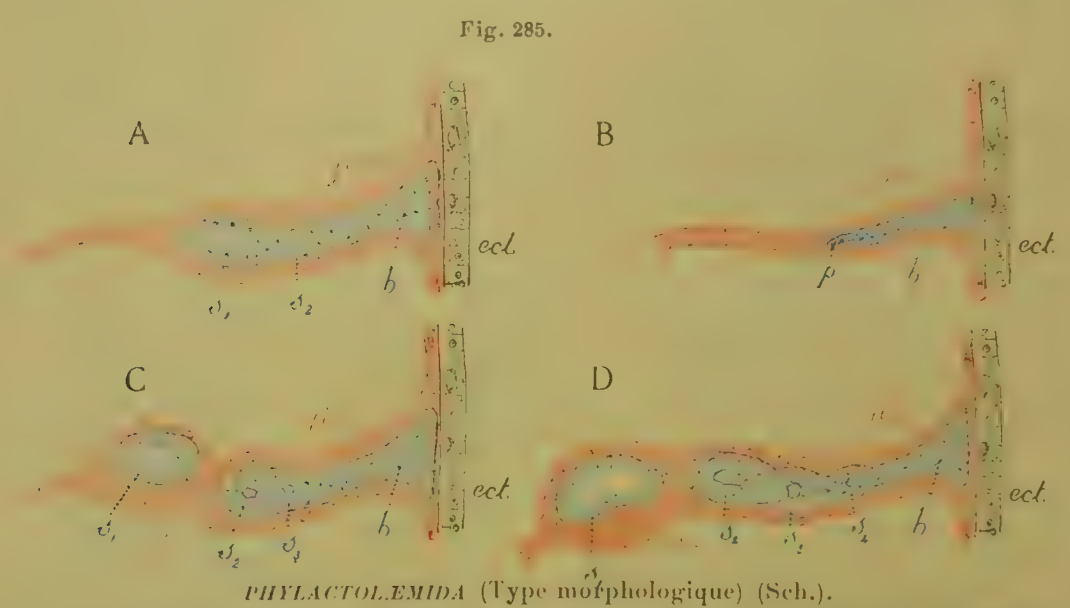
Statoblastes. — Les statoblastes sont des sortes de bourgeons qui se développent dans le funicule avec des allures très particulières et plus semblables à celles des œufs parthénogénétiques qu'à celles des bourgeons ordinaires. Ils quittent en effet le corps maternel sous la forme de kystes contenant une masse cellulaire très analogue à celle d'un embryon avec ses feuillets et n'éclosent qu'après un temps de repos.

---

[1] Bien entendu ces relations ne sont pas absolues, mais elles sont très générales et méritent d'entrer dans la conception du type morphologique.

Mais, d'autre part, ils ont pour première origine deux groupes cellulaires distincts, ce qui empêche de les considérer comme des œufs. Pour bien comprendre la première formation des statoblastes; il faut se remettre en mémoire celle du funicule. On se rappelle que celui-ci est un tube formé d'une seule couche péritonéale se continuant d'un côté avec l'enveloppe péritonéale du cul-de-sac stomacal, de l'autre avec celle de la paroi du corps (fig. 285, A, *fun.*). D'autre part, nous avons vu que l'in-

Fig. 285.



PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).

A à D Quatre stades successifs de la formation des statoblastes; **b.**, bourgeon des statoblastes; **ect.**, ectoderme; **fun.**, funicule; **m.**, renflement mésodermique du funicule; **p.**, pointe du bourgeon; s_1, s_2, s_3, s_4,..... statoblastes dans leur ordre d'apparition.

sertion pariétale du funicule a sa première origine, dans le jeune bourgeon, au collet, c'est-à-dire au point où le polypide s'insère à sa loge. On sait aussi que ce collet est un lieu où les cellules sont douées d'une activité reproductrice extrême. En s'écartant par accroissement intercalaire du lieu de sa première origine pour se transporter vers le fond de la loge, l'insertion pariétale du funicule emporte avec elle un petit lot de ces cellules ectodermiques du collet, si actives. Ces cellules forment là, dans l'espace conique limité par l'ectoderme et la base du tube funiculaire, une petite protubérance, conique aussi (*b.*) qui s'avance par la pointe (*p.*) dans l'axe du tube funiculaire (*fun.*). Cette protubérance s'étrangle (B), se détache (C), abandonnant dans l'axe du tube une petite masse libre de cellules ectodermiques (s_1); puis elle se reforme par foisonnement des cellules restantes (s_2), se détache de nouveau et ainsi de suite. Ces petites masses ectodermiques (D, s_1, s_2, s_3, s_4.) progressent dans l'axe du funicule et sont l'origine d'autant de statoblastes que l'on trouve ainsi échelonnés dans le funicule comme des grains de chapelet, les plus gros étant les plus éloignés de la paroi. Chacune d'elles est d'abord isolée dans l'axe du tube; mais bientôt il s'y adjoint une seconde masse d'origine mésodermique (*m.*) fournie pour un foisonnement des cellules funi-

culaires et ces deux masses s'accolent, formant ainsi une sorte de morula dans laquelle la portion d'origine funiculaire constitue la plus grande partie de la masse, tandis que la portion ectodermique forme une simple calotte sphérique. Autour de l'ensemble est la simple paroi du funicule, à une seule couche, formant une sorte de follicule.

Fig. 286.



PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).

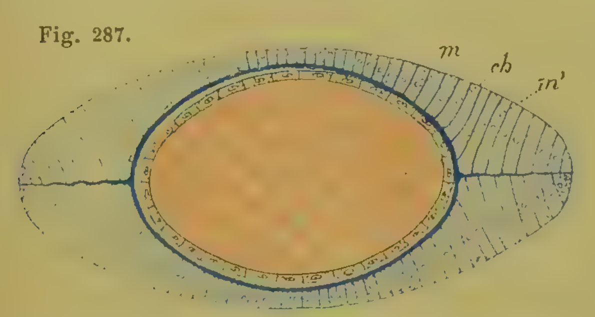
Statoblaste présentant sa masse centrale mésodermique entourée de deux feuillets ectodermiques (*m*) et (*m'*) entre lesquels apparaît la couche chitineuse (*ch.*).

ch., couche chitineuse; **m.**, membrane ectodermique externe; **m'.**, membrane ectodermique interne.

Telle est l'origine vraie du statoblaste d'après Braem [90]. A partir de là, les choses se passent comme l'avaient décrit Nitsche [68] et Verworn [87] dans des travaux antérieurs.

La masse mésodermique devient ovoïde et la calotte ectodermique se dispose en une enveloppe à deux feuillets qui peu à peu entoure la masse centrale. Entre les feuillets de cette enveloppe (fig. 286, *m* et *m'*) la lame externe (*m.*) sécrète une membrane chitineuse (*ch.*) et le statoblaste est alors composé de quatre parties : 1° une partie centrale mésodermique, comprenant elle-même une masse centrale formée d'une substance commune où nagent des noyaux libres et une couche périphérique de cellules non fusionnées avec les autres ; 2° une couche épithéliale entourant cette partie centrale et représentant l'ectoderme par son origine comme par son évolution ; 3° une membrane chitineuse protectrice ; 4° une couche cellulaire d'origine ectodermique et qui va former l'appareil flotteur. Pour cela, ses cellules restent basses aux deux pôles, tandis que, dans la région équatoriale, elles deviennent très hautes et se disposent tangentiellement (fig. 287, *ch.*). Dans ces cellules équatoriales le corps protoplasmique et le noyau

Fig. 287.



PHILACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).

Statoblaste commençant à former les chambres à air du flotteur.

ch., couche chitineuse ; **m.**, cellules de la membrane ectodermique externe ; **m'.**, membrane ectodermique interne.

Fig. 288.

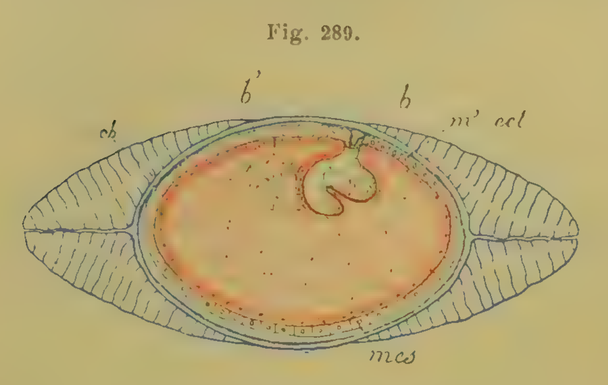
PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).

Statoblaste après la formation des chambres à air du flotteur. Autour de la masse mésodermique centrale, se forme une couche péritonéale.

b., épaississement de l'ectoderme interne où naîtra le bourgeon ; **ch.**, chambres à air du flotteur ; **fun.**, funicule ; **m.**, membrane ectodermique externe reléguée à la périphérie des productions chitineuses ; **m'.**, membrane ectodermique interne.

se rétractent vers la portion distale de la cellule, et se séparent par une cloison chitineuse du reste de la cavité cellulaire, limité aussi par une couche chitineuse (fig. 288). Toutes les cellules de cette couche disparaissent alors et il ne reste en dehors de l'ectoderme qu'une lame chitineuse continue assez épaisse et, à l'équateur du statoblaste, une double rangée de logettes chitineuses vides et bien closes qui constituent un appareil flotteur (fig. 289). Parfois se forment aussi, en outre du flotteur et par les mêmes cellules, des crochets chitineux servant à fixer le statoblaste à des plantes immergées (fig. 290).

Fig. 289.



PHYLACTOLÆMIDA (Type morphologique) (Sch.).
Statoblaste ayant commencé à développer ses bourgeons.
b. b'., bourgeons; **ch.**, couches chitineuses; **m'.**, ectoderme; **mes.**, péritoine.

Les statoblastes mûrs se détachent du funicule, tombent dans le cœlome et sont expulsés par la voie de quelque loge vide dont le polypide est mort. Après un séjour de un ou deux mois dans l'eau et si la température est suffisante (8 à 10° au moins), ils continuent leur évolution, ce qui fait que ceux du printemps donnent de nouvelles colonies la même année, tandis que ceux d'automne passent l'hiver (1).

Fig. 290.



Statoblaste de *Cristatella mucedo* (d'ap. Allman).

Au moment où ils entrent en activité on constate que, sous l'ectoderme, la couche périphérique de la partie mésodermique s'est disposée en une assise cellulaire continue (fig. 288) représentant le mésoderme, tandis que la masse centrale à noyaux libres a dégénéré en une substance nutritive destinée à disparaître pour laisser à sa place le cœlome. On a donc, en somme, une vésicule à deux feuillets représentant un cystide dans lequel le polypide se forme par bourgeonnement, suivant le processus d'invagination déjà décrit et qui est le même pour tous les Ectoproctiés (fig. 288 et 289, *b.*). La seule particularité à signaler ici c'est que plusieurs bourgeons (*b.*, *b'.*) se forment avant que l'éclosion ait lieu, en sorte que, ce qui sort du kyste, est déjà une petite colonie qui n'a plus qu'à grandir.

(1) On a dit que d'avoir subi la gelée était une condition nécessaire de leur évolution. Cela est faux, car il en existe sous les tropiques; mais c'est peut-être une condition adjuvante. En tout cas, un intervalle de repos est nécessaire. Après quatorze mois WESENBERG-LUND [96] les a encore trouvés capables de germer.

Reproduction sexuelle. — Les spermatozoïdes se forment sur le funicule et les œufs sur la paroi de la zoécie, du côté ventral, dans l'espace compris entre l'insertion pariétale du funicule et le sommet de la zoécie, mais beaucoup plus près de celui-ci que de celle-là. On voit par là qu'ils se forment au même point que les bourgeons et on peut même ajouter, au même rang qu'eux, car ils naissent toujours au-dessus du dernier bourgeon formé, entre celui-ci et le sommet de la zoécie, c'est-à-dire au point même où se formerait un nouveau bourgeon s'il en naissait un à ce moment. Cela donne à penser que les œufs proviennent de ce même matériel embryonnaire dont nous avons vu les bourgeons se former et qui se conserve et se transmet de proche en proche depuis l'oozoïte pendant toute la vie de la colonie.

Fig. 291.



PHYLACTOLÆMIDA
(Type morphologique) (Sch.).
Reproduction.
Rapports de l'ovaire, de l'oécie et de la zoécie productrice.

La première indication de l'ovaire (fig. 291, *ov.*) est une petite intumescence cellulaire mésodermique. Dans cet amas, une ou deux cellules grossissent aux dépens des autres et deviennent des œufs, tandis que les autres s'aplatissent, se disposent autour et forment un follicule. Lorsqu'il y a deux œufs, un seul se développe.

La fécondation et la segmentation se font dans le follicule, mais le reste du développement a lieu dans l'*oécie* (*oe.*), sorte de marsupium ou de matrice spéciale qui se forme pour ce but (¹).

Un peu au-dessus de l'œuf (fig. 292, *ov.*), entre lui et le sommet de la zoécie et, par conséquent, au point où devrait naître le prochain bourgeon, se forme, par invagination sous-cuticulaire, une vésicule à deux feuillets (*oe.*), un ectodermique interne, un mésodermique externe. Cette vésicule, en grossissant, entre en contact avec l'œuf revêtu de son follicule, se soude à lui, l'englobe et le fait passer dans sa cavité. Mais, en même temps, le feuillet ectodermique de la vésicule dégénère, en sorte que l'œuf se trouve contenu dans une simple enveloppe mésodermique. Il est évident, d'après ce mode de formation, que cette oécie n'est autre chose qu'un bourgeon qui ne dépasse pas le stade de vésicule à deux feuillets et s'est adapté à une fonction spéciale.

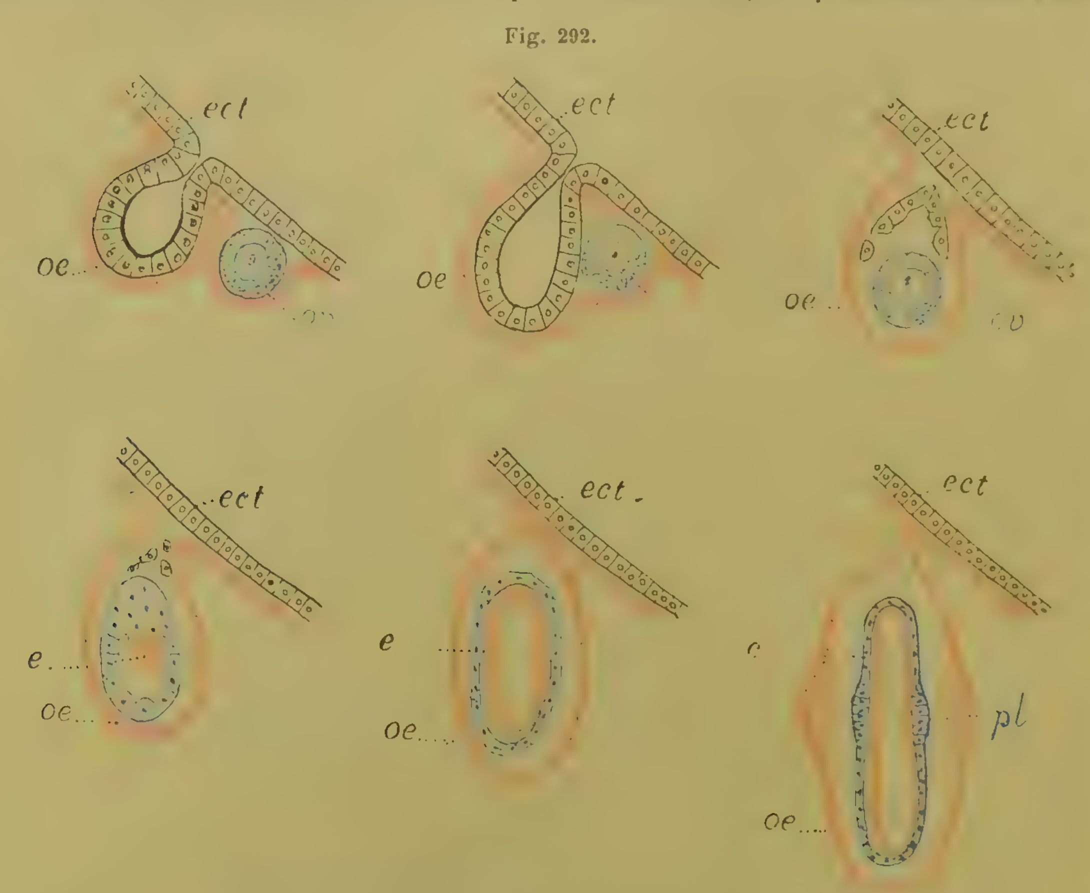
L'embryon, en effet, au stade de vésicule à deux feuillets se soude suivant une ceinture équatoriale à la paroi de l'oécie; les cellules de l'un et de l'autre deviennent plus élevées en ce point et forment ainsi une

(¹) Oécie est pris ordinairement comme synonyme d'ovicelle. La formation dont il s'agit ici et les ovicelles sont certainement homologues dans une certaine mesure, mais nous avons trouvé utile d'attribuer à l'une et à l'autre des noms un peu différents.

sorte de placenta grâce auquel l'embryon va recevoir de l'organisme maternel les substances nutritives dont il a besoin.

Les conséquences de ce fait sont considérables. L'embryon, nourri par la mère, n'a plus besoin de passer par l'état de larve agile, douée d'organes sensitifs et nutritifs. Il ne forme plus d'endoderme même provisoire, plus de tube digestif, plus d'organe aboral, ni d'organe piriforme. On observe seulement, au pôle *oral*, un léger épaississement ecto-

Fig. 292.



PHYLACTOLÆMIDA **(Type morphologique) (Sch.).**

Reproduction.

Six stades successifs de la formation de l'embryon montrant la pénétration de l'ovule dans l'oécie et la formation de la ceinture placentaire.

e., mésoderme de l'embryon ; **ect.**, ectoderme ; **oe.**, enveloppe mésodermique de l'oécie ; **ov.**, ovule ; **pl.**, ceinture placentaire.

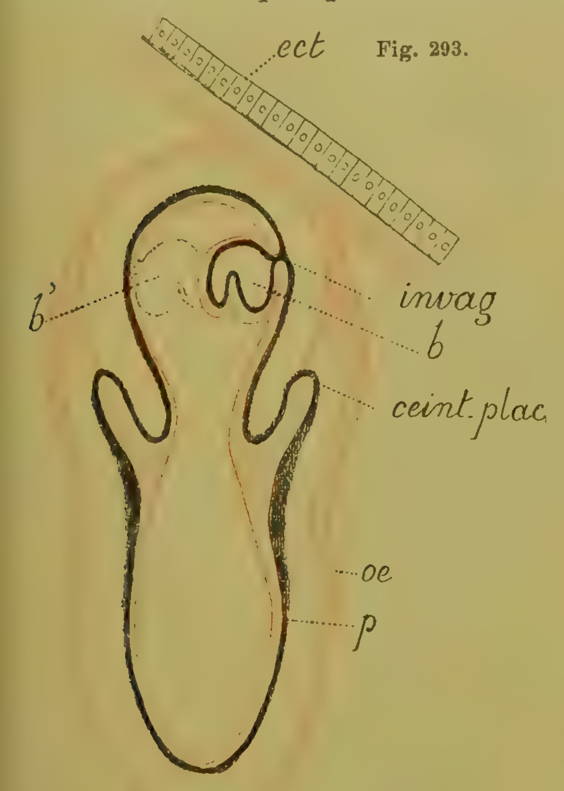
dermique qui a la signification d'un sac interne rudimentaire et, comme celui-ci, sécrète une substance utile pour la fixation.

Voici maintenant comment se passent les choses.

L'embryon à deux feuillets, en même temps qu'il forme son placenta annulaire, représente dès ce moment le cystide. Il bourgeonne à l'un des pôles, que ce fait détermine comme aboral, un premier polypide (fig. 293, *b.*) et presque aussitôt un second (*b'.*). De plus, la région placentaire se développe en un vaste repli palléal (*ceint. plac.*) qui remonte vers le pôle aboral et enferme en une sorte de sac ouvert au sommet toute la partie sus-équatoriale de l'embryon. C'est en cet état

que la larve (fig. 294 et 295), qui s'est recouverte de cils sur toute sa surface externe, est émise au dehors. Elle sort en rampant de l'oécie, passe dans la cavité générale et de là au dehors par la loge vide de quelque polypide mort. Presque aussitôt, elle se fixe par l'épaississement ectodermique que nous avons

Fig. 293.



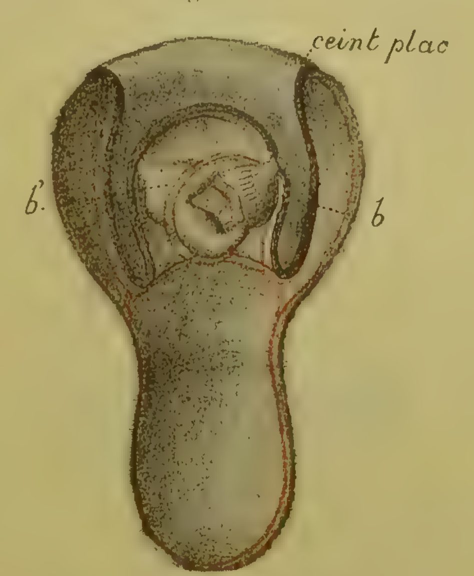
PHYLACTOLÆMIDA
Type morphologique) (Sch.).
Reproduction.

La ceinture placentaire se soude à la paroi de l'oécie et les bourgeons commencent à se développer.

b., **b'.**, bourgeons; **ceint. plac.**, ceinture placentaire; **ect.**, ectoderme; **invag.**, point où le bourgeon (*b.*) s'est invaginé; **oe.**, paroi de l'oécie; **p.**, paroi ectodermique de l'embryon.

signalé. Mais cette fixation n'est que temporaire. Bientôt, le repli palléal s'écarte, se renverse en bas, prend contact avec le sol et se soude à lui (fig. 296), formant la base définitive de fixation, tandis que l'ancienne fixation lâche prise. Toutes les parties comprises dans l'intérieur de la

Fig. 294.

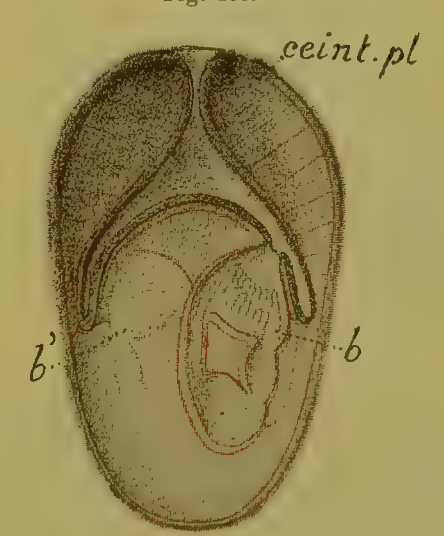


PHYLACTOLÆMIDA
(Type morphologique) (Sch.).
Reproduction.

L'embryon est sorti de l'oécie et la ceinture placentaire se retrousse pour envelopper l'extrémité supérieure qui porte les bourgeons.

b., **b'.**, bourgeons; **ceint. plac.**, ceinture placentaire.

Fig. 295.



PHYLACTOLÆMIDA
(Type morphologique) (Sch.).
Reproduction.

La ceinture placentaire a achevé de recouvrir le pôle oral et l'embryon dont le corps est couvert de cils nage alors librement.

b., **b'.**, bourgeons ; **ceint. pl.**, ceinture placentaire enveloppant le pôle oral.

nouvelle ligne de fixation se résorbent et se confondent dans le cœlome.

Il est inutile d'insister pour montrer l'étroite ressemblance de ces phénomènes avec ceux des Gymnolémides chez lesquels le bord supérieur de la ceinture équatoriale se soude au bord du disque adhésif et

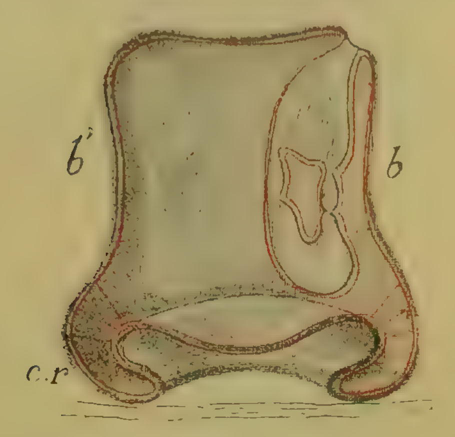


Fig. 296.

PHYLACTOLÆMIDA

(Type morphologique) (Sch.).
Reproduction.

La ceinture placentaire s'est rabattue vers l'extrémité aborale et, s'appliquant par son bord sur le sol, soulève le pôle aboral qui s'y était fixé.

b.b'., bourgeons; **c.r.**, ceinture placentaire rabattue.

refoule en dedans tous les tissus intermédiaires qui sont alors détruits par l'histolyse.

GENRES

(Tous d'eau douce.)

Plumatella (Lamarck) (fig. 297 à 299) est à peu près notre type morphologique. Il a de longues zoécies tubuleuses cornées, hyalines dans le jeune âge, brunes plus tard, insérées les unes sur les au-

Fig. 297.



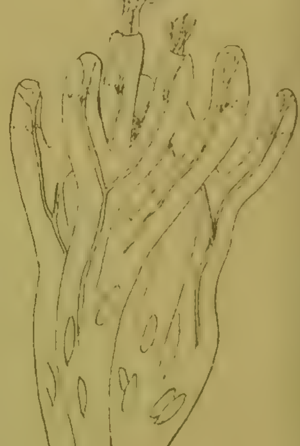
Plumatella repens (d'ap. Jullien).

Fig. 298.



Plumatella Benedeni (d'ap. Allman). Statoblaste.

Fig. 299.



Plumatella Benedeni (d'ap. Allman).

tres de manière à constituer des branches ramifiées sur lesquelles font saillie les parties terminales des zoécies portant à leur sommet l'orifice d'où sort la gaîne tentaculaire avec son panache de tentacules; l'ensemble forme une petite ramification couchée ou dressée. Le lophophore est en fer à cheval; les statoblastes sont elliptiques, avec un anneau flotteur mais sans épines (Cosmopolite; se fixe souvent sur les Paludines).

Ce genre forme avec les suivants une famille des PLUMATELLINÆ [*Plumatellidæ* (Allman, *emend.* Jullien) caractérisée par la forme ramescente de la colonie :

Alcyonella (Lamarck) que l'on distinguait du précédent par ses branches parallèles et même unies les unes aux autres par les côtés, et par quelques caractères de forme des statoblastes, a été

réuni à lui par KRÄPELIN. Cette opinion a été acceptée et il est maintenant mis en synonymie avec *Plumatella*, représentant seulement un groupe d'espèces (Europe);

Hyalinella (Jullien) (fig. 300) n'en diffère que par la cuticule, gélatinoïde au lieu d'être cornée et ne

Fig. 300.



Hyalinella vitrea (d'ap. Hyatt).

devenant brune qu'exceptionnellement (États-Unis d'Amérique);

Fredericella (P. Gervais) (fig. 301) en diffère par son lophophore circulaire et ses statoblastes dépourvus d'appareil flotteur. JULLIEN veut en faire une simple monstruosité de *Plumatella*, mais cette opinion a été énergiquement réfutée (Europe).

Fig. 302.



Lophopus cristallinus (d'ap. Wesenberg-Lund).

Fig. 301.



Fredericella sultana (d'ap. Allman).

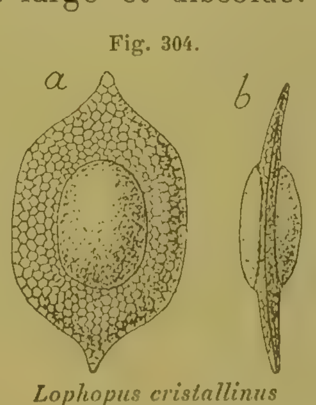
Lophopus (Dumortier) (fig. 302 à 304). Ici, l'aspect des colonies devient tout autre; les individus, au lieu d'être tous également indépendants les uns des autres, forment une masse charnue commune découpée seulement en lobes épais divisés en quelques ramifications contenant chacune les corps de tout un groupe de polypides; la base de fixation est large et discoïde. Ainsi, il n'y a pas ici comme chez les précédents une loge distincte pour chaque polypide : aucune séparation ne s'intercale entre les polypides d'un même lobule et leurs anses digestives plongent dans une cavité commune. C'est seulement entre les lobes ou lobules que les sinus qui les séparent les uns des autres constituent des séparations de ce genre, et encore bien incomplètes, puisqu'elles ne s'étendent pas jusqu'au

Fig. 303.



Lophopus cristallinus (d'ap. Allman). Suspendu à une hydrorhize de *Lemna*. l., *Lophopus*; s., *Lemna*.

Fig. 304.



Lophopus cristallinus (d'ap. Allman). Statoblaste *a*, vu de face; *b*, vu de profil.

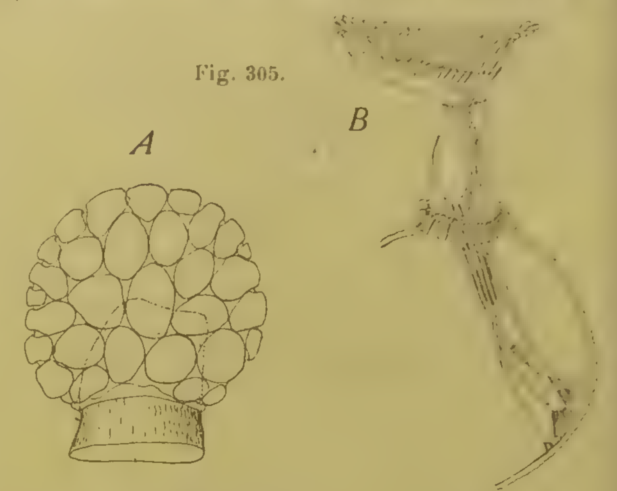
bas. La cuticule est hyaline, gélatineuse et, chez les jeunes colonies, elle est encore assez fluide pour permettre une locomotion obscure par glissement. Le lophophore est en fer à cheval; les statoblastes ont un appareil flotteur mais pas d'épines (JULLIEN le dit épineux). C'est dans ce genre, le seul parmi les Phylactolémides, que l'on (WESENBERG-LUND) a trouvé des *corps bruns* (Europe, Amérique).

Ce genre forme avec les suivants une famille des *LOPHOPUSINÆ* [*Lophopusidæ* (Jullien)] caractérisée par la nature massive de la colonie :

Lophopia (Mitchell) ne serait qu'une espèce de *Lophopus* (Jude) ;

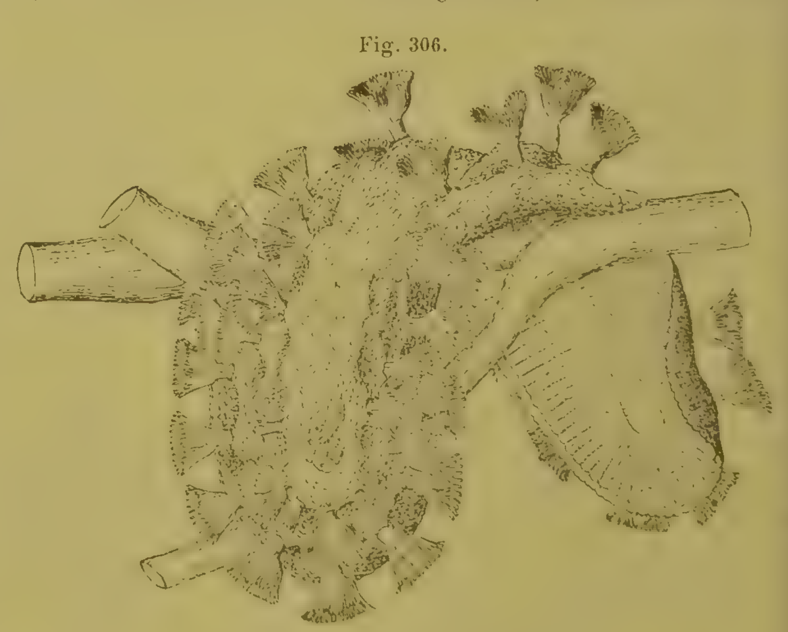
Pectinatella (Leidy) (fig. 305) peut être considéré comme un *Lophopus* dont les lobes auraient disparu, tous les polypides (B) dérivés les uns des autres par bourgeonnement dichotomique étant enfouis dans une masse commune formée par l'ensemble des parois du corps, masse sphéroïde (A) ou s'étendant en croûte épaisse sur le support; les parties saillantes des polypides dessinent à sa surface des aréoles irrégulières, serrées. La cuticule commune est gélatineuse, hyaline, mais non fluide et ne permet aucun mouvement de locomotion; les statoblastes sont épineux. Ajoutons quelques renseignements tirés de la monographie d'OKA. Dans la cuticule commune sont éparses des cellules comparables à celles de la tunique des Ascidies, mais d'origine ectodermique. Il y a souvent un tentacule anal impair. Les organes excréteurs sont représentés par une paire de tubes néphridiens dorsaux, s'ouvrant en bas dans la cavité générale, en arrière des ganglions nerveux et se réunissant en haut en un canal impair qui bientôt se divise en deux ou trois branches qui montent dans les tentacules voisins et se confondent avec leur cavité. Celle-ci n'a aucun caractère spécial et n'est pas ciliée, mais elle s'ouvre au sommet des deux ou trois tentacules rénaux par un fin pore (États-Unis, Bombay, Japon).

Fig. 305.



Pectinella magnifica (d'ap. Hyatt).
A. Ensemble d'une colonie à l'extrémité d'un support; B. Bryozoïte.

Fig. 306.



Cristatella mucedo (d'ap. Allman).

Cristatella (Cuvier) (fig. 306 et 307). Ici, la colonie forme une lame épaisse, mais cette lame est libre; sa face inférieure est développée en une sole plantaire commune, dépourvue de polypides et enduite d'une couche toujours fluide de substance cuti-

culaire qui permet une reptation sensible ; en outre, la plus grande partie de l'épaisseur de la lame est occupée par une cavité générale commune, dans laquelle plongent le corps des polypides, séparés seulement par des cloisons mésodermiques qui partent de la paroi supérieure et s'avancent plus ou moins loin dans la cavité, mais sans jamais atteindre la face plantaire ; statoblastes et muni d'un flotteur épineux (Europe et Amérique) (1).

2e Sous-Classe

ENDOPROCTIÉS. — *ENDOPROCTIÆ*

[Endoproctes ; — Entoproctes ; — *Entoprocta* (Nitsche) *Brachyscolecida cirrata* (Ehlers)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(FIG. 308 A 319)

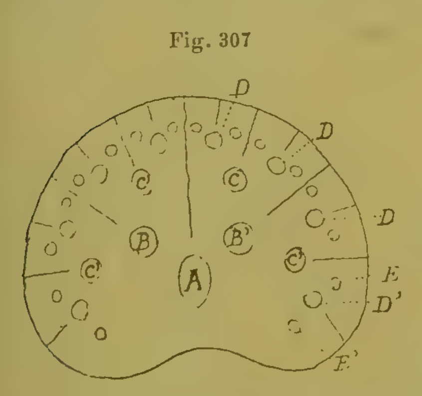
Anatomie.

Extérieur. Orifices. — L'animal de fort petite taille, à peine visible à l'œil nu, se compose de deux parties : le *calice* et le *pédoncule* (fig. 308, *pd.*). Le pédoncule est une longue tige souple et contractile, qui se continue en haut avec le corps renflé et se termine en bas par une ventouse (*v.*) par laquelle l'animal est fixé. Au centre de la ventouse s'ouvre une glande pédieuse adhésive (*gl. pd.*). Le calice a la forme d'un ovoïde à axe vertical. En bas, il se continue avec le pédoncule ; sur les côtés, il est uniformément arrondi et ne présente ni organes ni orifices ; à la partie supé-

---

(1) L'étude du mode de bourgeonnement peut seule donner une notion complète de la structure de la colonie. Elle débute par un individu unique A, issu de l'œuf ou du statoblaste qui bientôt en bourgeonne symétriquement deux autres B et B' ; de même, B bourgeonne C et C' symétriques par rapport à lui et ainsi de suite. Les cloisons mésodermiques s'étendent chacune jusqu'entre les deux polypides frères, sans atteindre tout à fait celui qui les a engendrés ; elles sont donc d'autant plus longues que les polypides sont plus âgés. Ainsi se développe une colonie d'abord discoïde où les polypides sont disposés en éventail, les plus jeunes étant les plus internes par rapport au diamètre de symétrie passant par le polypide primitif. Comme ces individus jeunes prolifèrent plus activement, la colonie s'étend davantage à droite et à gauche de ce diamètre et prend ainsi la forme d'un ovale allongé, à extrémités arrondies, obtuses. Au point de vue morphologique il faut la considérer comme une colonie rameuse plane ordinaire, dont les branches seraient soudées par leurs bords latéraux, avec cette particularité, que les cloisons intermédiaires sont formées par le mésoderme seul, l'ectoderme avec la cuticule formant un revêtement uniforme à la colonie. Les statoblastes contiennent déjà à l'éclosion une vingtaine de polypides dont deux à six parfaits et les autres à l'état de bourgeon.

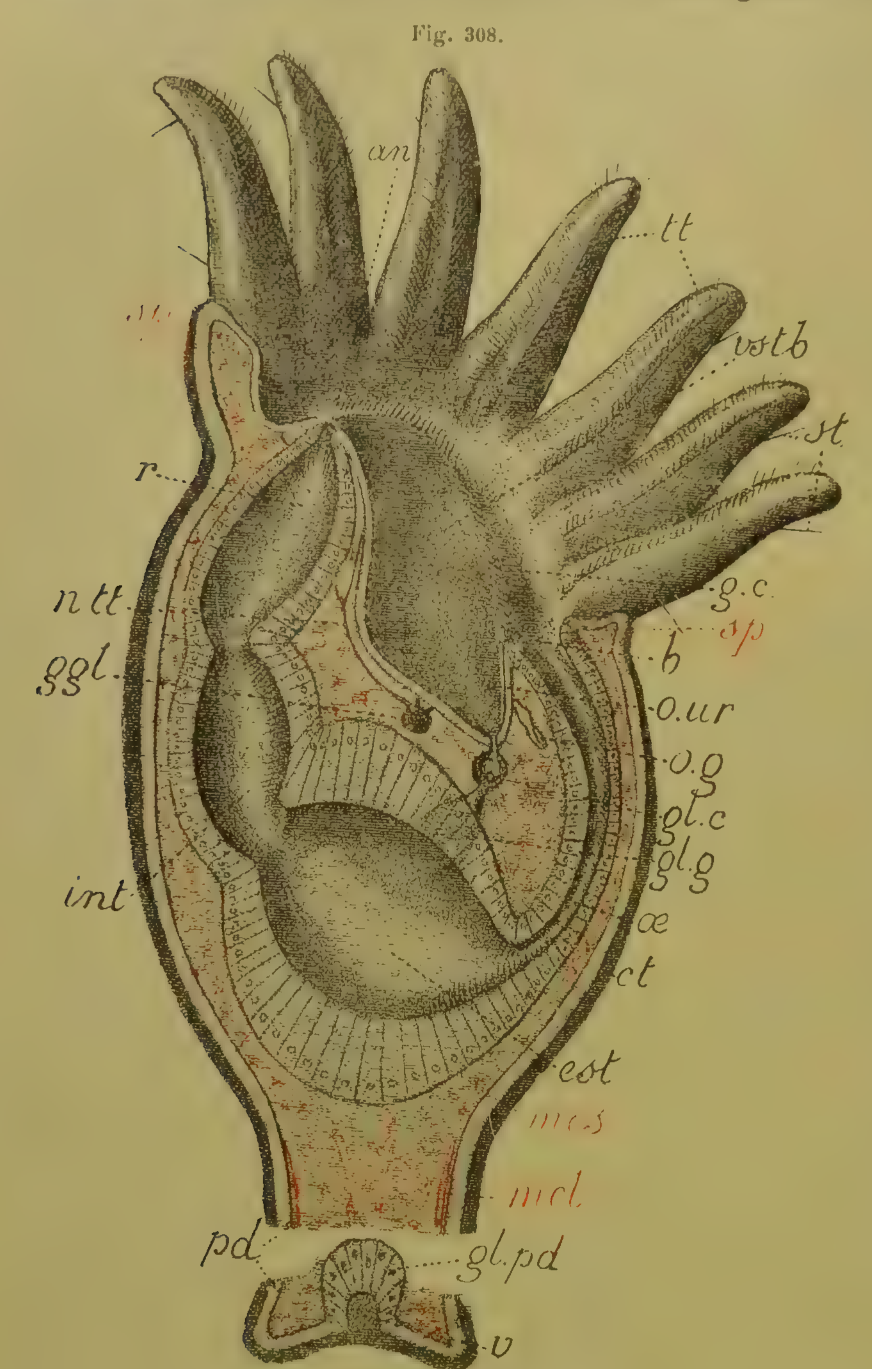
Fig. 307



Cristatella mucedo (d'ap. Allman). Statoblaste.
Schéma montrant l'ordre d'apparition des individus et la disposition des cloisons mesodermiques qui y correspondent.

rieure, il est tronqué et creusé d'une cavité en entonnoir que nous appellerons le *vestibule* (*vstb.*) Le bord du calice est garni d'une *couronne tentaculaire* formée d'une douzaine à une vingtaine de *tentacules* courts et épais (*tt.*), non invaginables, mais qui, à la moindre alerte, s'enroulent en dedans (fig. 309). Dans le vestibule, on trouve, en arrière, dans sa partie la moins profonde, une grosse papille très saillante portant l'*anus* (*an.*) à son extrémité. En avant, au point le plus bas, mais formant une certaine saillie, se trouve la *bouche* (*b.*). Entre la bouche et l'anus est une dépression très accentuée, qui va en s'approfondissant d'arrière en avant et s'étend aussi sur les côtés. A sa partie la plus déclive s'ouvre, sur la ligne médiane, le *pore génital* (*o. g.*) semblable chez les deux sexes. A droite et à gauche, et un peu plus vers l'avant, se trouve une paire de *pores néphridiens* (*o. ur.*).

Fig. 308.



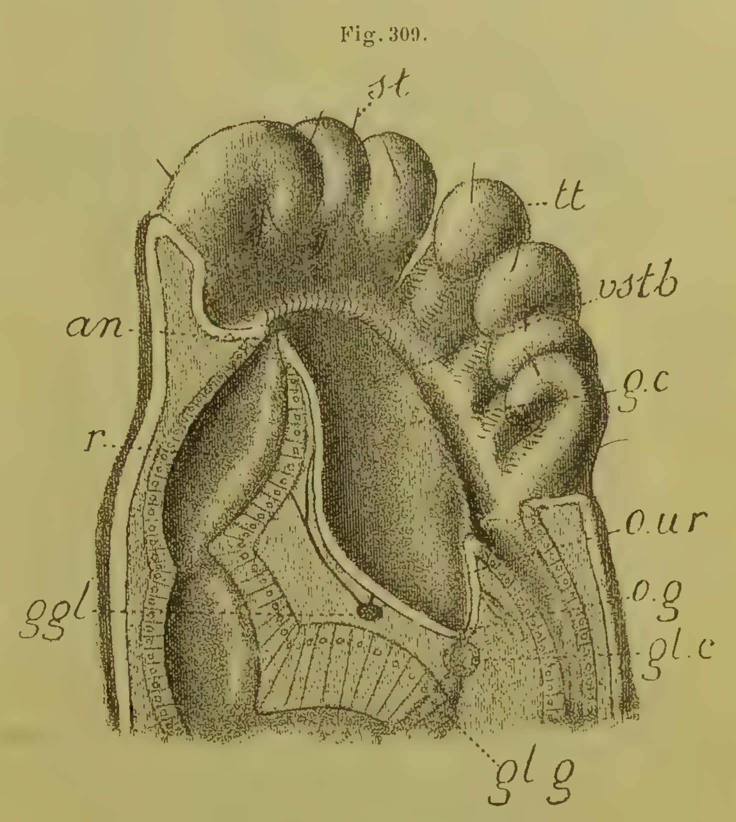
ENDOPROCTÆ (Type morphologique).
Coupe sagittale au moment de l'extension (Sch.).

an., anus; **b.**, bouche; **ct.**, cuticule; **est.**, estomac; **g. c.**, gouttière ciliée; **ggl.**, ganglion cérébroïde; **gl. c.**, glande coquillère; **gl. g.**, glande génitale; **gl. pd.**, glande pédieuse; **int.**, intestin; **mcl.**, muscles du pédoncule; **mes.**, mésoderme; **n. tt.**, nerf tentaculaire; **œ.**, œsophage; **o. g.**, orifice génital; **o. ur.**, orifice néphridien; **pd.**, pédoncule; **r.**, rectum; **sp.**, sphincter; **st.**, soies tactiles; **tt.**, tentacules; **v.**, ventouse; **vstb.**, vestibule.

Paroi et cavité du corps. — La paroi du corps est limitée partout par un *épiderme* représentant l'ectoderme et formé d'une seule assise de cellules. Sur toute la surface, à l'exception des tentacules, l'ectoderme est protégé par une *membrane chitineuse* (*ct.*), sécrétée par lui. Mais cette membrane est très mince dans la région intertentaculaire. Sous l'épiderme, il n'y a pas de feuillet dermique spécial, il y a seulement un *parenchyme* qui comble toute la cavité générale et représente le mésoderme (*mes.*). Ce parenchyme est formé de cellules conjonctives étoilées anastomosées en un réseau dont les mailles sont occupées par le liquide cavitaire.

Pédoncule. — Le pédoncule (fig. 308, *pd.*) a aussi un tégument formé par l'épiderme et la cuticule, et sa cavité est comblée par le même tissu mésodermique parenchymateux qui se trouve aussi dans le corps, mais auquel s'adjoignent ici des fibres musculaires lisses (*mcl.*) disposées longitudinalement et obliquement et qui permettent au pédoncule de s'infléchir dans tous les sens et de tourner sur lui-même. Par tous ses caractères, le pédoncule se définit comme un prolongement rétréci et allongé du calice, dans lequel ne pénètrent pas les viscères.

Fig. 309.



ENDOPROCTÆ (Type morphologique).
Coupe sagittale pendant la contraction (Sch.).
an., anus; **g. c.**, gouttière ciliée; **ggl.**, ganglion cérébroïde; **gl. c.**, glande coquillère; **gl. g.**, glande génitale, **o. g.**, orifice génital; **o. ur.**, orifice néphridien; **r.**, rectum; **st.**, soies tactiles; **tt.**, tentacules.

Couronne tentaculaire et atrium. — Les tentacules (fig. 308 à 310, *tt.*), sont courts, trapus, peu effilés au sommet, insérés séparément côte à côte sur le bord supérieur du calice, sans membrane intertentaculaire pour les unir entre eux à leur base. Ils ont un tégument formé de l'épiderme seul, sans cuticule chitineuse. Cet épiderme est cilié en dedans seulement. A l'intérieur, ils sont remplis du même tissu conjonctif parenchymateux qui comble tout le cœlome. Une couche de fibrilles musculaires, développées surtout du côté interne, leur permet de s'enrouler en dedans. Au bord du vestibule, sur la base des tentacules, court un anneau de fibres musculaires lisses formant un *sphincter* (fig. 308, *sp.*) capable de resserrer l'entrée du vestibule. L'épiderme

de la cavité atriale contient de nombreuses glandules unicellulaires.

Tube digestif. — La *bouche* (fig. 308, *b.*) est largement béante à la partie antérieure de l'infundibulum. Il en part un long *œsophage* (*œ.*) descendant, étroit, auquel succède un volumineux *estomac* (*est.*) qui remplit presque toute la cavité du corps. Puis viennent un *intestin*, gros et court (*int.*), ovoïde, ascendant et enfin un *rectum* (*r.*) de même forme et ascendant aussi, contenu dans cette grosse papille rectale que nous avons vue former une saillie dans l'infundibulum. L'ensemble constitue un arc de cercle à concavité supérieure dont l'estomac à peu près horizontal forme le milieu. Les parois sont composées d'une simple couche épithéliale, ciliée dans toute son étendue, formée de grandes cellules qui, dans l'estomac, se montrent très élevés et glandulaires. Ce volumineux tube digestif occupe presque tout le cœlome et ne laisse que peu de place au parenchyme et aux autres viscères.

Fig. 310.

ENDOPROCTIÆ (Type morphologique) (Sch.).

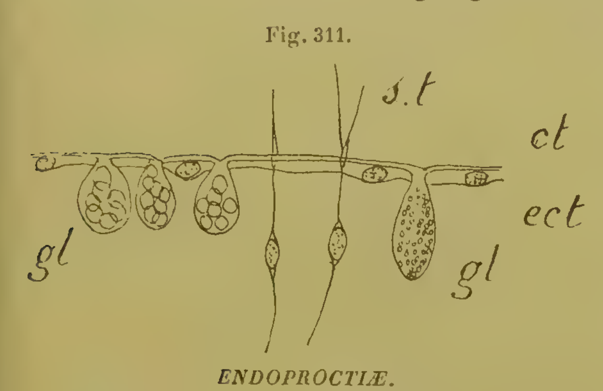
Coupe frontale du calice par un plan passant en arrière de la bouche.

an., anus; **ct.**, cuticule: **ggl.**, ganglion cérébroïde: **gl. c.**, glande coquillère; **gl. g.**, glande génitale; **neph.**, néphridie; **œ.**, œsophage coupé à sa base; **pd.**, pédoncule; **st.**, soies tactiles; **vstb.**, vestibule.

Organes excréteurs. — Il existe une paire de petits organes excréteurs, véritables *néphridies* (fig. 310, *neph.*), situés derrière l'œsophage, derrière la paroi antérieure de la cavité incubatrice. Ce sont deux tubes cellulaires, terminés par une dilatation dans laquelle bat une flamme vibratile et qui s'ouvrent dans la cavité atriale (fig. 308 et 309, *o. g.*), en avant et au-dessus du pore génital (1).

Système nerveux. — Un ganglion unique (*ggl.*) situé entre la bouche et le rectum constitue à lui seul tout le système central. Il n'y a point de collier œsophagien, le ganglion envoie simplement des filets nerveux aux tentacules (fig. 308, *n. tt.*) et sans doute aux viscères. Ce ganglion est formé de deux petites masses cellulaires superficielles réunies par des fibres centrales.

Fig. 311.



ENDOPROCTIÆ.
(Type morphologique). Coupe de la paroi.
ct., cuticule; **ect.**, épiderme; **gl.**, glande; **st.**, soies tactiles.

A la face dorsale des tentacules et disséminées sur la paroi du corps sont, entre les cellules épidermiques de soutien, des cellules tactiles terminées par une soie (fig. 311, *s. t.*); celles des tentacules sont les plus développées. Les filets nerveux qui passent près d'elles leur envoient une fine ramification.

Organes reproducteurs. — Les sexes sont séparés, mais les organes ont une conformation macroscopique assez semblable dans les deux sexes. Ils se composent d'une paire de glandes génitales (fig. 308, *gl. g.*) situées sous le fond de la cavité incubatrice, à droite et à gauche de l'estomac, qui se jettent par un court canal dans une partie commune qui est, chez le mâle une vésicule séminale, chez la femelle une glande coquillère (fig. 308, *gl. c.* et fig. 312, *gl.*), et qui s'ouvre par un canal unique et médian au fond du vestibule (fig. 312, *o. g.*).

Fig. 312.



ENDOPROCTIÆ.
(Type morphologique). (d'ap. Harmer).
Coupe transversale au niveau de l'orifice génital.
emb., embryons contenus dans le vestibule; **gl.**, glande coquillère; **int.**, intestin; **œs.**, œsophage; **o. g.**, orifice génital; **ov.**, ovaire.

(1) La structure exacte de cet organe n'est pas très bien élucidée. HATSCHEK chez la Pédicelline et HARMER chez le Loxosome (fig. 314) assurent que le tube est intracellulaire; PROUHO le trouve intercellulaire chez les Cyclatelles (*Loxosoma annelidicola*). Ce même observateur

Physiologie.

Habitat. Mouvements. — L'animal habite exclusivement la mer et vit fixé par son pédoncule sur un objet immergé, vivant ou inanimé. Quand il n'est pas inquiété, il a son vestibule largement ouvert, ses tentacules étendus ; on le voit infléchir de temps en temps son pédoncule dans un sens ou dans l'autre, ou tourner sur lui-même par un mouvement de torsion. A la moindre alerte, il enroule en dedans ses tentacules et contracte le sphincter marginal du vestibule qui se referme par-dessus leur base, les renfermant à demi dans sa cavité.

Fig. 313.

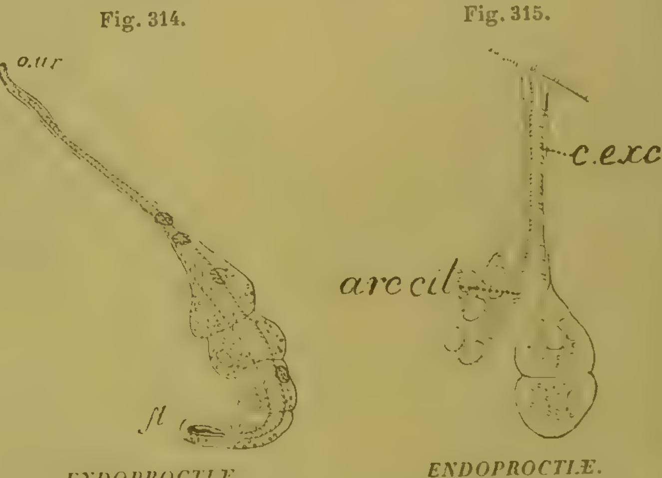


ENDOPROCTIÆ. (Type morphologique). (Sch.). Bourgeonnement.
brg., bourgeon ; **o. invg.** orifice d'invagination du bourgeon ; **pd.**, pédoncule ; **tt.**, tentacules.

Alimentation. Excrétion. Respiration. — Les particules alimentaires sont précipitées dans la bouche par les cils vibratiles qui tapissent la face interne des tentacules. Les autres fonctions digestives n'offrent rien à signaler. L'excrétion se fait par les deux néphridies sous une forme liquide. Certaines cellules des parois néphridiennes paraissent jouer un rôle actif dans la séparation des produits usés. La respiration a lieu à travers la paroi mince des tentacules. Il n'y a pas d'appareil circulatoire, le liquide contenu dans les mailles du parenchyme étant suffisamment brassé par les mouvements généraux du corps.

Bourgeonnement. — L'animal se reproduit asexuellement par bourgeons. En un point du corps, on voit se former une saillie (fig. 313, *brg.*), simple diverticule de la paroi et, au sommet de cette saillie, une invagination de l'épiderme. Cette invagination forme, sous l'épiderme dont elle ne se sépare jamais, une vésicule (fig. 316). Cette vésicule se divise parallèlement à la surface en deux moitiés, l'une tournée vers la surface et qui deviendra l'atrium, l'autre profonde et qui repré-

Fig. 314. Fig. 315.



ENDOPROCTIÆ. Néphridie (d'ap. Harmer).
o. ur., orifice néphridien ; **fl.**, flamme vibratile.

ENDOPROCTIÆ. Néphridie gauche de *Loxosoma annelidicola* (d'ap. Prouho).

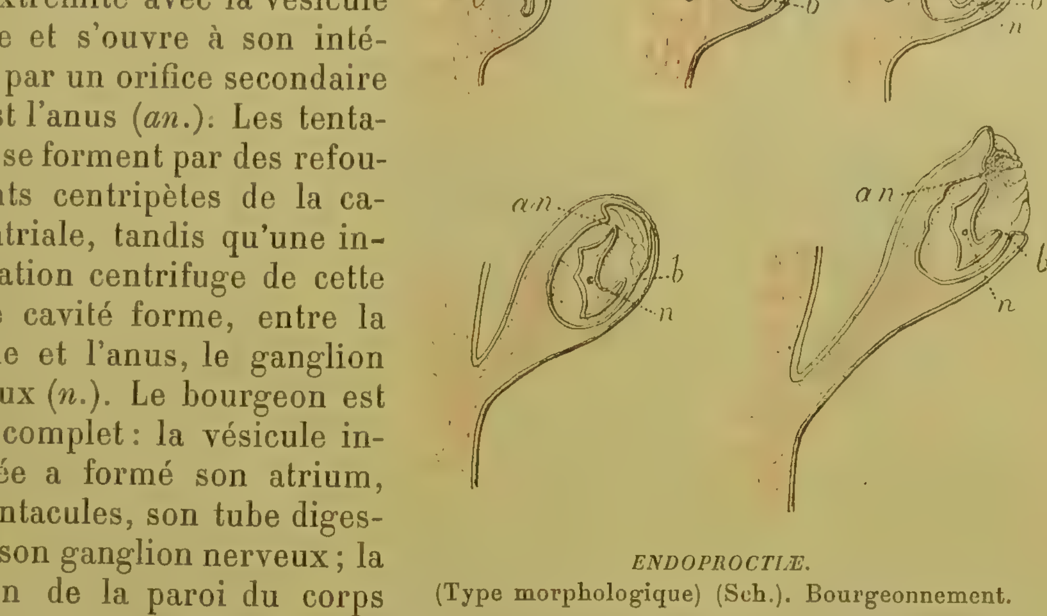
---

le décrit (fig. 315) comme s'ouvrant librement dans une lacune du parenchyme où manœuvrerait un arc cilié porté par des cellules indépendantes du canal. Harmer décrit et figure une vraie flamme vibratile intracellulaire dans l'extrémité fermée. En tout cas, il est infiniment probable que la cavité cellulaire contenant cette flamme communique avec les lacunes du cœlome.

sente la portion buccale du tube digestif; l'orifice de communication entre les deux est voisin du bord et deviendra la bouche (*b.*) (1).

De cette bouche part donc un simple cul-de-sac. Mais celui-ci s'approfondit, s'allonge en un canal qui s'abouche par son extrémité avec la vésicule atriale et s'ouvre à son intérieur par un orifice secondaire qui est l'anus (*an.*). Les tentacules se forment par des refoulements centripètes de la cavité atriale, tandis qu'une invagination centrifuge de cette même cavité forme, entre la bouche et l'anus, le ganglion nerveux (*n.*). Le bourgeon est alors complet: la vésicule invaginée a formé son atrium, ses tentacules, son tube digestif et son ganglion nerveux; la portion de la paroi du corps de la mère qui contient la vésicule et forme sur le corps maternel une saillie devient la paroi du corps du bourgeon et se sépare de la mère à sa base par un étranglement (fig. 317). La portion basilaire du bourgeon s'étire et devient le pédoncule. Enfin les éléments mésodermiques de la mère pénètrent dans le bourgeon, entre sa paroi du corps et ses viscères, jusque dans la cavité de ses tentacules, et forme son parenchyme. L'orifice de communication entre la paroi du corps et la vésicule invaginée, qui n'a jamais cessé d'exister, se dilate et devient l'orifice de l'atrium. Tantôt le bourgeon se sépare alors pour aller se fixer par l'extrémité de son pédoncule (*Loxosoma*), tantôt il reste uni à la mère pour former avec elle une colonie (*Pedicellina*).

Fig. 316.



ENDOPROCTIÆ.
(Type morphologique) (Sch.). Bourgeonnement.
Cinq stades successifs montrant la formation par invagination de la vésicule et celle du polypide par cette vésicule.
an., anus; **b.**, bouche; **n.**, système nerveux.

Fig. 317.



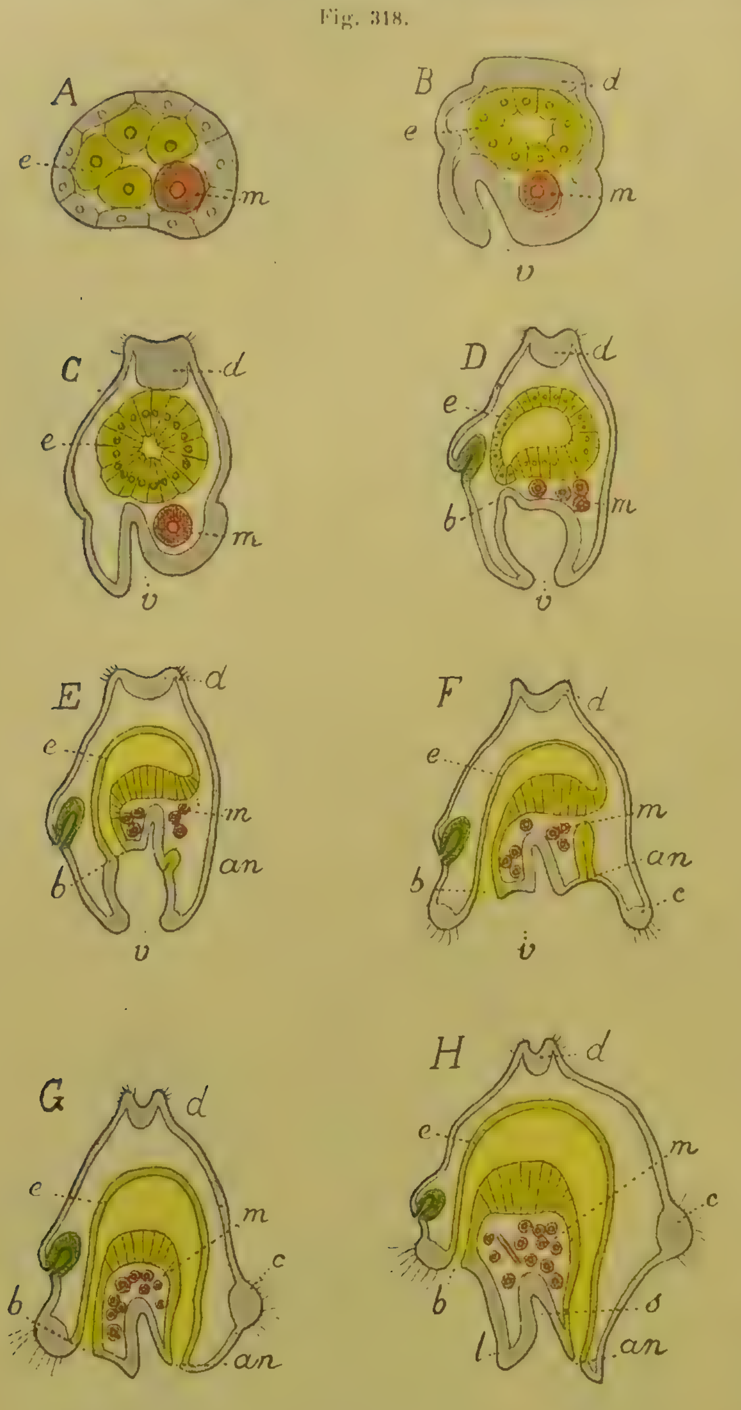
ENDOPROCTIÆ.
(Type morphologique) (Sch.).
Bourgeonnement.
brg., bourgeon.

Régénération. — Une régénération périodique des calices a été observée chez quelques formes.

(1) Nous avons vu que chez les Ectoproctiés où existe un processus similaire, cet orifice est au contraire l'anus, et c'est la bouche qui se ferme secondairement. Pour le reste, c'est en somme à peu près comme chez les Ectoproctiés.

Nous la décrirons (p. 153) à propos du genre *Pedicellina* chez lequel elle a été le mieux étudiée. Elle a été observée aussi chez *Urnatella.*

Fig. 318.



ENDOPROCTIÆ. (Type morphologique) (Sch.).
Développement.
A à H, stades successifs du développement.
an., anus; **b.**, bouche; **c.**, couronne ciliaire; **d.**, disque cilié; **e.**, endoderme; **l.**, languette; **m.**, mésoderme; **s.**, cavité du vestibule au fond de laquelle doit se détacher le système nerveux; **v.**, vestibule.

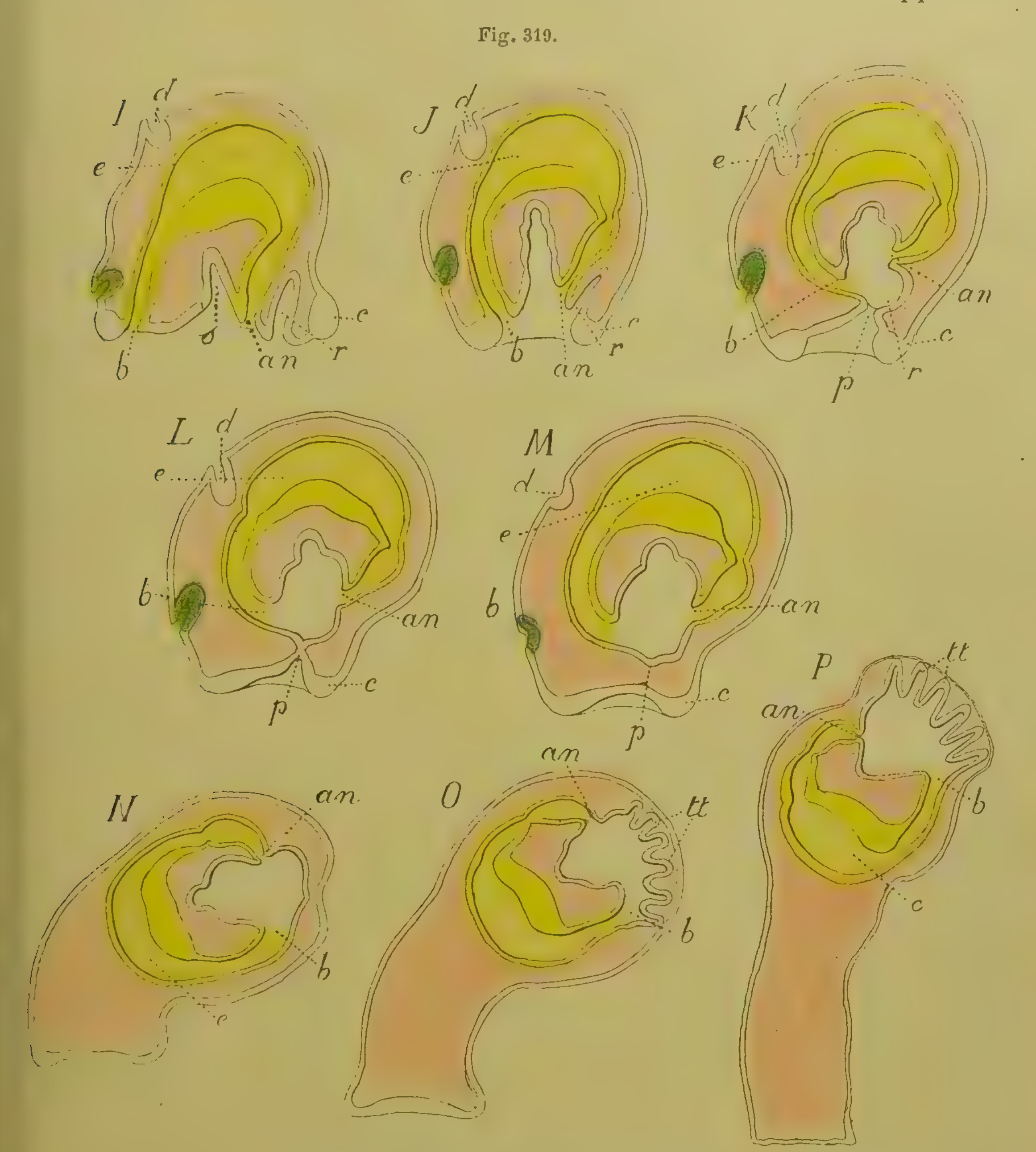
Développement.

Les œufs sont pondus dans le vestibule qui leur sert de cavité incubatrice. Ils se fixent à ses parois par leur enveloppe et reçoivent de lui une substance nutritive secrétée par ses glandes qui se développent beaucoup à ce moment.

Une segmentation totale et peu inégale donne naissance à une blastula dont un hémisphère, formé de cellules plus granuleuses et un peu plus grosses, s'invagine et forme une gastrula dont le blastopore se ferme (fig. 318, A). Avant cette fermeture, deux *initiales du mésoderme* (*m.*) nées aux bords du blastopore passent à l'intérieur entre les deux feuillets de la gastrula. L'embryon, pourvu maintenant de ses feuillets, s'allonge et se transforme en une larve ovoïde allongée (B et C). Au pôle aboral s'est formé un *disque cilié* (*d.*) constitué par un épaississement ectodermique glandulaire bordé d'une couronne de cils vibratiles très actifs. Ce disque correspond sans doute à l'organe aboral

des Ectoproctiés. Au pôle oral, la surface s'est aplatie, puis excavée de manière à former le vestibule (*v.*). D'un côté, une profonde invagination forme la bouche (D, *b.*), et l'œsophage s'avance vers la vésicule endodermique et finit par s'aboucher avec elle (E); au côté opposé se

Fig. 319.



ENDOPROCTIÆ (Type morphologique).

Suite du développement. Rotation des organes internes (im. Barrois).

I à P, stades successifs du développement.

an., anus; **b.**, bouche; **c.**, couronne ciliaire; **d.**, reste du disque ciliaire; **e.**, estomac; **p.**, point où le vestibule se ferme; **r.**, repli du vestibule qui, en s'étendant, permettra la rotation du tube digestif autour d'un axe transversal; **s.**, cavité du vestibule; **tt.**, tentacules.

forme le rectum, d'abord plein (F, *an.*), mais qui finit par établir, lui aussi, sa communication avec le dehors et avec le tube digestif (G). Entre la bouche et l'anus, une haute languette ciliée (H) se forme, rap-

pelant par sa position l'épistome des Phylactolémides. Le bord du vestibule (F, *v.*) se sépare du reste de la paroi du corps par une profonde gouttière et se garnit d'une ceinture de puissants cils vibratiles (*c.*) qui correspond évidemment à la couronne ciliaire des Ectoproctiés. Au-dessous de cette ceinture et du côté oral se produit une invagination ectodermique que l'on a assimilée à l'organe piriforme des mêmes Bryozoaires. A l'intérieur, les initiales ont donné naissance à de nombreuses cellules mésodermiques; le tube digestif s'est garni de cils, a développé de hautes cellules hépatiques; un ganglion nerveux s'est formé par une invagination au fond du vestibule entre la bouche et l'anus; enfin, aux dépens du mésoderme, se sont formées deux petites néphridies qui vont s'ouvrir au fond de l'atrium. C'est sous cette forme que la larve s'échappe en quête d'un lieu pour se fixer.

On reconnaît en elle tous les traits d'organisation de l'adulte futur et il semble que le reste se devine : l'animal se fixera par son disque cilié, développera des tentacules aux bords du vestibule, étirera son pédoncule et se trouvera ainsi tout formé sans grandes transformations.

C'est ainsi en effet que les choses ont été décrites. Mais les observations plus récentes de Barrois [86] et de Harmer [87] ont montré qu'elles se passaient tout autrement, d'une manière moins simple, mais plus conforme avec ce qui se passe chez les Ectoproctiés.

Chez ceux-ci, en effet, la larve se fixe par la face orale et, si celle des Endoproctiés se fixait par le disque cilié qui est aboral, les rapports seraient renversés.

Il n'en est rien. La larve se fixe, ici aussi, par la face orale (fig. 319, I), par le bord du vestibule qui se trouve ainsi transformé en une cavité close dans laquelle débouchent la bouche et l'anus (J, *b.* et *an.*) incapables de fonctionner dans ces conditions.

Mais bientôt on voit le tube digestif tourner autour d'un axe transversal de telle manière que l'anus remonte vers le haut de la face dorsale, tandis que la bouche vient se placer où était l'anus et même plus haut (K, L, M). Dans ce mouvement, le tube digestif entraîne le vestibule auquel il reste attaché, et le tout, vestibule et orifices digestifs, se trouve transporté vers ce qui était auparavant le haut de la face dorsale. Là, le vestibule se soude à la paroi du corps (N), la paroi commune s'ouvre et la cavité se trouve de nouveau en relation avec le dehors. Les tentacules (O, P, *tt.*), se forment par des refoulements dans l'atrium, l'organe dorsal disparaît, la partie inférieure du corps s'étire en pédoncule ; à la base de celui-ci, l'épiderme se complète et forme un épaississement glandulaire (la glande pédieuse) et ainsi se trouve constitué l'état de l'animal parfait.

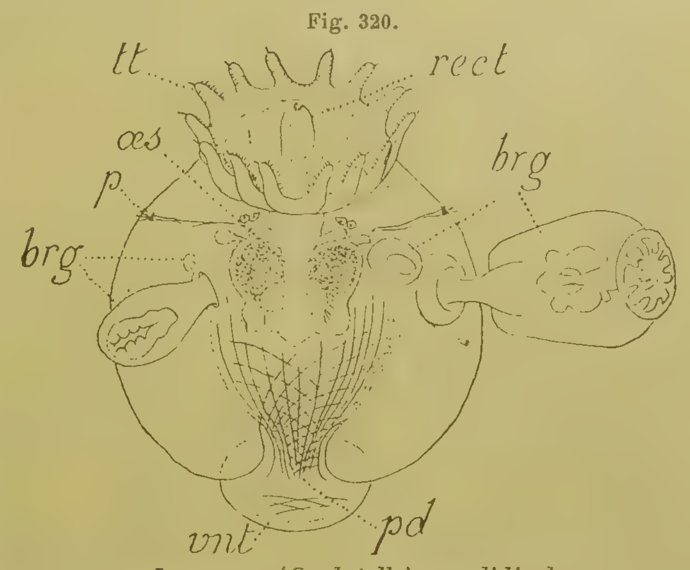
Il est facile de voir où gît la différence avec les Ectoproctiés. Chez ceux-ci, la larve forme seulement un cystide, ou, s'il y a trace du polypide, celui-ci est détruit par histolyse dès le début de la fixation et un nouveau polypide bourgeonne au sommet aboral du cystide. Ici, au

contraire, le polypide est complet chez la larve, mais comme il se trouve muré par le fait de la fixation par la bouche, il tourne dans le cystide et va s'ouvrir une nouvelle communication avec le dehors.

GENRES

Loxosoma (Keferstein) (fig. 320 à 322). Ce genre important, dont on pourrait faire le type d'un sous-ordre ou tout au moins d'une tribu, mérite d'être décrit avec quelque détail; mais nous indiquerons seulement les caractères par lesquels il se distingue du type morphologique dont il diffère fort peu.

Fig. 320.

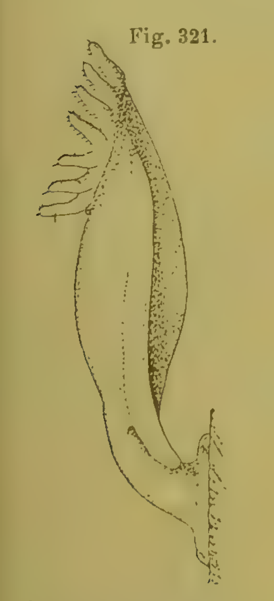


Loxosoma (*Cyclatella*) *annelidicola* vu de face (d'ap. Prouho).

brg., bourgeons; **œs.**, œsophage; **p.**, organe sensitif; **pd.**, pédoncule; **rect.**, rectum; **tt.**, tentacules; **vnt.**, ventouses.

Le *calice* n'est pas séparé du pédoncule par une cloison (sauf dans quelques formes cependant) et ne se détache jamais pour se régénérer. Il est tronqué obliquement de haut en bas et d'arrière en avant et la *couronne tentaculaire* a naturellement la même obliquité. La forme générale du *vestibule* est celle d'un entonnoir oblique dont le fond serait situé immédiatement derrière l'œsophage. A l'intérieur du vestibule on trouve souvent une *gouttière ciliée* qui part de la base des tentacules dorsaux et vient aboutir immédiatement en arrière de la bouche. Cette gouttière peut former une saillie dessinant une sorte de diaphragme. La *glande pédieuse* est bien développée et munie d'un canal excréteur distinct. Le *ganglion nerveux* est gros et situé très en arrière, immédiatement en avant du rectum, tandis que les organes génitaux et néphridiens sont du côté de l'œsophage. Harmer a pu mettre en évidence un *système nerveux périphérique* très développé, formé de nerfs allant aux soies tactiles des tentacules et des parois du corps. Sur ces nerfs sont des amas de cellules ganglionnaires. Il existe, en outre, une paire ventrale (chez *L. annelidicola*, une deuxième paire dorsale) d'*organes sensitifs* spéciaux formés d'un petit

Fig. 321.



Loxosoma annelidicola vu de profil (d'ap. Prouho).

Fig. 322.



Loxosoma Nitschei (d'ap. Vigelius).

bouquet de soies porté par une papille. Les *sexes* sont toujours séparés.

Le *bourgeonnement* se fait sur les côtés du calice, en général alternativement à droite et à gauche, vers le milieu de sa hauteur. Les bourgeons mûrs se détachent à leur base et vont se fixer séparément, en sorte qu'il n'y a pas de colonie. C'est le seul Bryozoaire qui soit dans ce cas.

Génériquement, il est caractérisé par le fait qu'il reste solitaire et par son pédoncule contractile muni d'une glande pédieuse très développée. (Cosmopolite, marin, fixé toujours sur des êtres vivants : Éponges, Ascidies. Annélides, Géphyriens, etc., auxquels il ne demande qu'un support.)

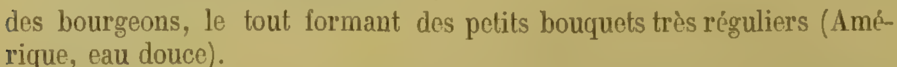
Fig. 323.



Urnatella gracilis (d'ap. Leidy).

Fig. 324.

Urnatella (Leidy) (fig. 323) est, comme *Loxosoma*, dépourvu de stolons rampants; il possède un pédoncule segmenté à segments très apparents, séparés par des constrictions. D'un renflement basilaire part un petit nombre de ces pédoncules, un peu ramifiés vers le haut et portant vers le sommet des adultes terminaux et



des bourgeons, le tout formant des petits bouquets très réguliers (Amérique, eau douce).

Pedicellina (Sars) (fig. 324) est un second genre non moins important et qui pourrait aussi servir de type à un sous-ordre ou à une tribu.

Le *pédoncule* émet à sa base de fins stolons filiformes formés d'une succession d'entre-nœuds; il est séparé du calice par un étranglement dû à un repli annulaire de l'épiderme qui forme là une sorte de *diaphragme* transversal, percé d'un orifice central par lequel les parenchymes du calice et du pédoncule communiquent librement. Le *calice* est tronqué horizontalement et le fond du vestibule est plus ou moins horizontal. Le ganglion nerveux est situé entre les organes génitaux et les néphridies, et immédiatement en arrière de l'œsophage, accolé aux néphridies, tandis que les organes génitaux sont plus loin, vers le milieu de l'infundibulum.

Pedicellina cernua (d'ap. Hincks).

Les sexes sont séparés sauf dans une espèce (*P. echinata*).

Un caractère très remarquable consiste dans le fait que l'oozoïte, après s'être fixé et avoir vécu quelque temps isolé à la manière d'un Loxosome, bourgeonne à la base de son pédoncule et du côté anal un stolon qui a la même structure que le pédoncule dont il n'est qu'un diverticulum. Sur ce stolon naissent par bourgeonnement des individus qui ne se séparent pas et ainsi se constitue une colonie. Le stolon est normale-

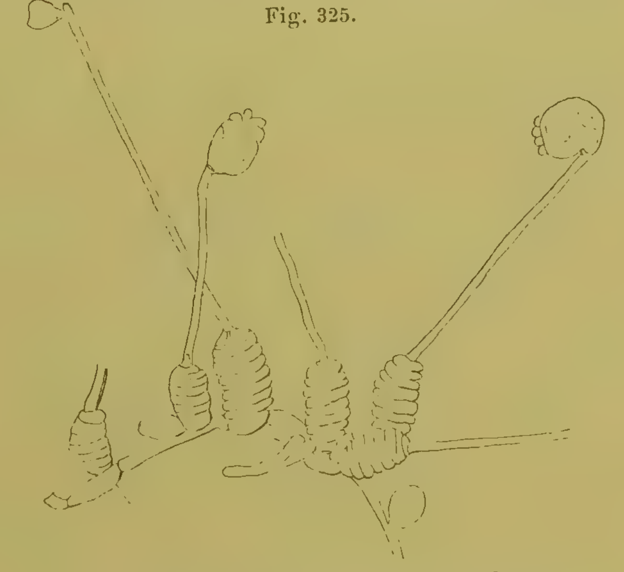
ment unique, non ramifié; les bourgeons les plus jeunes sont les plus voisins de l'extrémité qui est en voie d'accroissement continu. Tous les bourgeons ont leur plan sagittal à peu près en coïncidence avec celui de l'oozoïte et leur côté anal tourné vers l'extrémité du stolon.

Parfois, on voit se former à la partie non terminale, sur le stolon ou sur la base d'individus âgés, des bourgeons ou des stolons transversaux, qui continuent à s'accroître comme le stolon primitif.

Un autre trait non moins remarquable est la *régénération périodique du calice*. Lorsque le calice est encore bien vivant, on voit se former à l'extrémité supérieure du pédoncule, sous le diaphragme et du côté œsophagien, une intumescence de l'ectoderme. C'est le commencement d'un bourgeon qui va se former là et donner naissance à un nouveau calice sur le pédoncule ancien. Mais avant qu'il soit développé, on voit l'ancien calice se fermer, les tentacules, le tube digestif, etc., dégénérer, l'ectoderme se souder à lui-même par-dessus le vestibule fermé et, finalement, le calice entier se détacher et tomber. A sa base, le diaphragme qui le séparait partiellement du pédoncule s'est complété de manière à fermer tout à fait le pédoncule au niveau de la solution de continuité. Le nouveau calice bourgeonné achève de se développer et remplace au sommet du pédoncule celui qui a disparu. Le phénomène se répète plusieurs fois pour le même pédoncule. On l'a assimilé à la formation des corps bruns chez les Gymnolémides (Cosmopolite, marin, fixé sur des Zoophytes, des Algues, des coquilles mortes, ou autres supports analogues).

Ascopodaria (Busk) (fig. 325) diffère de *Pedicellina* par son pédoncule chitineux rigide, ne pouvant se mouvoir que tout d'une pièce au point où il s'articule avec une dilatation basilaire en forme de tonneau qui lui sert de pied. Ce pédoncule est rempli d'un mésoderme mésenchymateux et doublé de muscles longitudinaux qui s'étendent dans le pied et sont les agents de ce mouvement. En haut, le pédoncule se termine par une cavité cupuliforme où s'insère le calice par une base rétrécie. Tous ces pédoncules polypifères sont portés par un stolon rampant sur lequel ils bourgeonnent. Les calices sont caducs et probablement susceptibles de régénération (Australie, Tristan da Cunha, marin);

Fig. 325.



Ascopodaria fruticosa (d'ap. Busk).

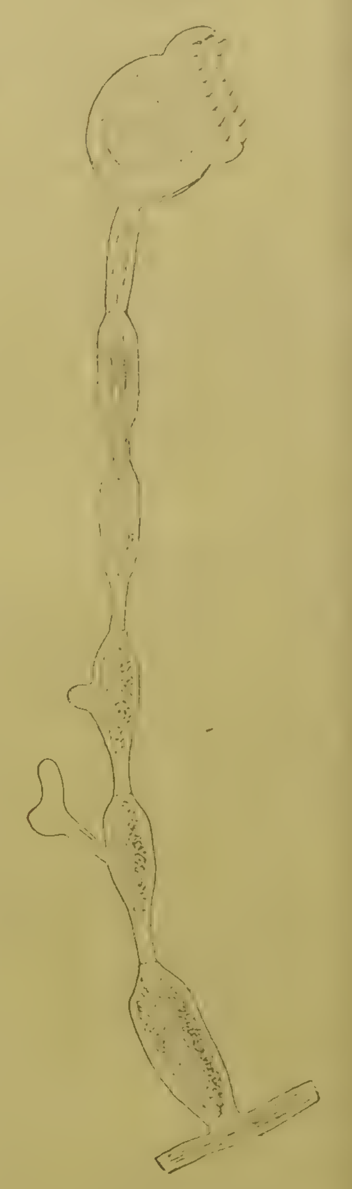
Pedicellinopsis (Hincks, *emend.* Ehlers) se distingue du précédent par le fait que les calices sont insérés obliquement à l'extrémité des pédoncules (Port-Philipp, Australie, marin);

Barentsia (Hincks, *emend.* Ehlers) s'en distingue par ses calices fixés non seulement au bout des pédoncules, mais aussi latéralement (Marin; trouvé par 100 brasses près de la côte du Groenland);

Gonypodaria (Ehlers) diffère du précédent par la présence, à la base du pédoncule, d'un renflement moteur semblable à celui d'*Ascopodaria* (Marin, Ile de Man et Australie);

Arthropodaria (Ehlers) (fig. 326), genre créé pour une espèce de ***Pedicellina*** (*P. Benedeni*), et avec raison, car il diffère des autres par un caractère important, celui d'avoir un pédoncule segmenté dont les segments sont capables de bourgeonner. Cependant, certaines espèces de ***Pedicellina*** ont aussi une indication de cloisons et ce n'est que l'exagération d'un caractère déjà existant chez ***Pedicellina***. Les sexes sont séparés (Belgique, marin).

Fig. 326.



Arthropodaria Benedeni (d'ap. Fraipont).

Conception générale du Bryozoaire et affinités du groupe.

Il ne suffit pas de connaître le Bryozoaire, il faut le comprendre, il faut se rendre compte de la manière dont il se rattache aux Vers ordinaires.

Évidemment l'axe du corps est courbé et l'on s'accorde à considérer l'anus d'une part, la bouche de l'autre ou quelques points voisins, comme les pôles morphologiques du corps. Mais, des deux lignes joignant la bouche à l'anus suivant le plan sagittal, l'une directe et courte, l'autre longue et contournant le corps, laquelle est dorsale ou ventrale? La présence du ganglion nerveux semble indiquer que ce doit être la courte qui est dorsale. Mais cela suppose que le ganglion unique est cérébroïde; or l'on pourrait aussi bien soutenir qu'il est sous-œsophagien et que le cérébroïde est absent et dans ce cas cette même ligne serait ventrale. La considération de l'adulte ne peut donc donner que des probabilités et non une certitude.

Voyons si l'embryogénie répondra plus nettement.

Il faut s'adresser aux larves les moins déformées et ce sont évidemment celles qui ont le tube digestif le plus complet, les autres provenant, comme l'a démontré Prouho, de réductions dues à une nutrition plus ou moins complète par la mère. Ces larves complètes sont celles du type *Cyphonautes*.

Le *Cyphonautes* se laisse assez bien rapporter à la larve *trochophora* des Annélides et des Mollusques pour qu'il n'y ait aucune hésitation à considérer comme ventrale la face qui porte les orifices digestifs et le sac interne. Mais cela ne nous est pas de grande utilité pour trancher la question de l'orientation de l'adulte, car tous les organes intérieurs sont détruits par l'histolyse et le premier polypide est bourgeonné à neuf au centre de la face dorsale. Sûrement, la partie du cystide où le polypide va faire effraction est dorsale, mais cela suffit-il pour affirmer que le polypide a le dos tourné du même côté que le cystide? Rien n'est

moins sûr. Ne voit-on pas chez les Mollusques le repli palléal se former soit en haut, soit en bas, soit sur le dos, soit sur le ventre, soit sur le côté?

La preuve que l'on a le droit de considérer la face bucco-anale du polypide comme dorsale, c'est que chez les Endoproctiés il en est ainsi. La larve est bien comparable à celle des Ectoproctiés; elle se fixe comme elle par la face ventrale et le polypide a d'abord sa face ventrale tournée en bas vers la base de fixation. Mais on le voit se contourner et s'ouvrir un atrium à la face qui précédemment était dorsale. Aussi Barrois, accordant à ce fait une valeur démonstrative et considérant les Endoproctiés comme plus primitifs phylogénétiquement que les Ectoproctiés, considère-t-il, chez tous les Bryozoaires vrais, la face bucco-anale comme ventrale. De là, toute une série de déductions, en particulier l'assimilation de l'épistome des Phylactolémides au pied ventral de la larve Trochophore des Mollusques.

Mais d'autres, en particulier Caldwell et presque tous les observateurs plus récents vont chercher ailleurs leur critérium. Ils partent de *Phoronis* (Voir plus loin) qu'ils considèrent comme étroitement allié aux Bryozoaires vrais et qui, par les caractères histologiques de son système nerveux, se montre comme plus primitif. Chez lui, il n'y a aucun doute que le sac viscéral ne soit ventral, puisqu'on assiste à toutes ses transformations sans reformation des parties après histolyse. D'autre part ce sac correspond par tous ses caractères au *sac interne* par lequel se fixe la larve des Bryozoaires. Donc, chez ces derniers, c'est la face ventrale qui est fixée; la ligne bucco-anale directe est dorsale et l'épistome n'est pas un pied de Mollusques; ce ne peut être qu'un lobe préoral de Trochophore.

Il est facile de voir que la question est insoluble avec ces éléments contradictoires et insuffisants. Les naturalistes s'accordent de plus en plus à accepter l'interprétation de Caldwell. Pour nous, nous pensons qu'aucun de ces arguments n'a de valeur décisive, que nous ne savons rien de la manière dont le Bryozoaire dérive phylogénétiquement des formes à tube digestif droit et que la connaissance de ce mode de dérivation pourrait seul permettre de trancher la question.

3e Classe

AXOBRANCHES. — *AXOBRANCHIA*

[*Polyzoa Vermiformia* + *P. Pterobranchia* (Ray Lankester)]

Nous proposons d'élever ce petit groupe comprenant seulement les trois genres : *Phoronis*, *Rhabdopleura* et *Cephalodiscus* au rang de classe, sous un nom qui rappelle un de leurs principaux caractères communs, celui d'avoir les tentacules branchiaux soutenus par un squelette axial. Les autres caractères de la classe consistent dans la présence même de ces tentacules péribuccaux rappelant ceux des Bryozoaires et des Géphyriens, dans la forme du tube digestif, recourbé avec anus très rapproché de la bouche comme chez ces mêmes animaux, et enfin, dans la propriété de sécréter des tubes à la manière de Vers tubicoles. Cette classe est formée d'êtres qui ont entre eux des affinités incontestables et qui, d'autre part, montrent des relations plus ou moins étroites avec les Géphyriens et les Bryozoaires par *Phoronis*, et avec *Balanoglossus* et les Protochordés par *Cephalodiscus* (1).

La classe des *Axobranchia* se divise en deux sous-classes :

Vermiformiæ (*Phoronis*) : vermiformes, sans pédoncule; sans lobe préoral, munis d'un simple épistome; incapables de bourgeonner et ne formant pas de colonie; vivant isolés et libres dans un tube indépendant à la manière des Annélides tubicoles; à cavité générale divisée par un simple diaphragme séparant la région tentaculaire du reste et ne communiquant pas avec le dehors;

Pterobranchiæ (*Cephalodiscus* + *Rhabdopleura*) : munis d'un pédoncule ventral et d'un lobe préoral; bourgeonnant et formant des

---

(1) Les affinités de ces animaux ont été beaucoup discutées et il reste encore bien des divergences d'opinions. Caldwell trouve que *Phoronis* tient de plus près aux Brachiopodes qu'aux Bryozoaires; il y a, en effet, une réelle ressemblance entre eux dans la bouche et les tentacules, mais son opinion a été fortement contredite. Benham le rattache aux Géphyriens auxquels on le réunissait autrefois comme *Géphyrien tubicole*. Il y a, en effet, plusieurs traits communs : le tube digestif recourbé, les tentacules, l'appareil circulatoire, etc. Mais on objecte (Benham) que les tentacules des uns et des autres ont une origine embryogénique différente. Les relations avec les Bryozoaires sont à peu près généralement admises, et nous avons montré (p. 153) que l'argument tiré de l'orientation inverse du tube digestif (courte ligne bucco-anale, dorsale chez *Phoronis* et ventrale chez les Géphyriens) n'a pas la valeur qu'on lui attribue. Les homologies entre *Cephalodiscus* et *Balanoglossus* mises en lumière par Mac Intosh, Harmer, reposent sur les points importants que voici : division de la cavité du corps en trois cavités indépendantes correspondant aux trois parties du corps; communication de la cavité du cou (et peut-être aussi de celle de la trompe) avec le dehors; existence d'une paire de fentes branchiales pharyngiennes; existence d'un rudiment de notochorde avec diverticule pharyngien dans le pédoncule de la trompe; enfin, situation et structure du système nerveux épidermique et dorsal. Une partie de ces caractères se retrouve chez *Rhabdopleura*.

colonies d'individus logés dans un système de tubes ramifiés, dans lesquels l'animal est libre (*Cephalodiscus*), ou fixé par son pédoncule à un système de stolons parcourant les tubes (*Rhabdopleura*); cavité du corps divisée en trois compartiments indépendants, un pour la trompe, un pour le cou et un pour le corps.

1re Sous-Classe

VERMIFORMES. — *VERMIFORMIÆ*

[*Polyzoa vermiformia* (Ray Lankester)]

(Pl. 21 et fig. 327 a 336)

L'unique représentant de ce groupe est le

GENRE

Phoronis (Strethill Wright) qui vit dans des tubes sécrétés par lui et formés d'une substance souple, ayant l'aspect de la chitine et qui serait transparente si elle n'était souillée par des débris de toutes sortes qui y sont fixés. Ces tubes sont habituellement réunis par petits groupes (**21**, *fig.* 3), mais indépendants les uns des autres et ne constituant pas une véritable colonie.

L'animal contenu dans le tube (**21**, *fig.* 6) n'adhère à lui en aucun point; il ne le quitte point mais s'y meut à l'aise à la manière des Annélides sédentaires. Il est vermiforme, très allongé et mesure environ 3 à 5 centimètres de long. Son corps, plus ou moins cylindrique dans la partie moyenne, se termine en bas par un renflement ovoïde et en haut par un double panache de tentacules. La partie moyenne est marquée de plis qui ne représentent nullement de véritables anneaux; mais, pas plus que l'inférieure, elle ne montre ni orifices, ni organes quelconques.

Toutes les particularités intéressantes de l'organisation extérieure se trouvent réunies sur la face qui termine le corps en haut. Cette face (**21**, *fig.* 4), disposée horizontalement et de forme ovalaire à grand axe transversal, porte quatre orifices : en avant la *bouche*, longue fente horizontale parallèle au bord antérieur dont elle est très voisine; en arrière l'*anus* (*an.*), petit orifice arrondi, porté au sommet d'une papille conique formée par le rectum. A droite et à gauche de l'anus et un peu en avant de lui, une paire d'*orifices néphridiens* servant en même temps de *pores sexuels* (*o. neph. d.* et *o. neph. g.*). Immédiatement derrière la bouche est une haute et large lamelle transversale, dressée, *l'épistome* (*ep.*).

Les tentacules, très nombreux et très longs, ont une disposition compliquée qu'il faut bien comprendre. Pour cela, considérons d'abord seulement la figure formée par leur implantation, comme si on les avait rasés à leur base. On voit qu'ils forment deux groupes symétriques à droite et à gauche et sont disposés sur deux rangées parallèles qui s'ac-

compagnent dans toutes leurs circonvolutions. L'ensemble des deux rangées dessine une double volute (*fig. 1*, *r. ext.* et *r. int.*) qui, partant de la ligne médiane près du bord antérieur de la face supérieure du corps, se dirige d'abord en dehors, puis en arrière et, continuant à tourner ainsi, fait de chaque côté au moins un tour et demi. En avant, les deux séries de droite et de gauche se continuent l'une avec l'autre, tandis qu'en arrière, les deux volutes restent séparées par un large espace dans lequel se trouvent les orifices anal et néphridiens. Entre les deux rangées, se trouve un sillon qui, partant du sommet de la volute, suit ses circonvolutions en s'approfondissant de plus en plus et aboutit ainsi, de chaque côté, à la bouche. L'épistome (*ep.*) est contenu, lui aussi, entre les deux rangées. Ce sillon peut donc être considéré comme formé par des commissures labiales très étendues. La rangée externe est, en avant, tout à fait marginale, à l'aplomb de la face antérieure du corps et se continue d'un côté à l'autre sans interruption; la rangée interne, au contraire, n'arrive pas tout à fait à la ligne médiane; il n'y a pas de tentacule médian, le plan sagittal passe, en avant comme en arrière, entre deux tentacules.

Les tentacules, nés des points d'insertion dont nous venons de décrire la disposition, sont très longs et fins, onduleux; leurs bases se touchent mais ne sont pas réunies par une membrane formant palmature.

Dans l'espace encore assez large qui reste libre entre les orifices postérieurs d'une part et les rangées tentaculaires de droite et de gauche d'autre part, on trouve, mais pas chez tous les individus, une paire d'organes énigmatiques appelés les *organes du lophophore* (*org.*). Ils se présentent chacun sous l'aspect d'une haute languette conique, creuse et percée à sa base du côté postéro-interne d'un trou conduisant dans sa cavité (*o. lop.*). Un sillon cilié (*g. c.*) part de chacun des pores néphridiens et monte sur l'organe du lophophore correspondant jusqu'au sommet. Les tentacules et toute la partie supérieure du corps sont garnis de cils vibratiles.

La *paroi du corps* a pour première assise un *épiderme* ectodermique formant une seule couche et comprenant trois sortes de cellules, les unes *de revêtement*, hautement cylindriques, ciliées là où il y a des cils, les autres *de soutien*, plus étroites et plus longues, les dernières *glandulaires*, courtes et très larges. Sous l'épiderme vient une *musculature* lisse très complète comprenant une couche circulaire externe, continue et une couche longitudinale interne, continue en haut et en bas, mais disposée dans la région moyenne du corps en faisceaux parallèles indépendants. Le tout est recouvert d'un péritoine formé de cellules aplaties.

Le *tube digestif* commence entre les deux rangées tentaculaires par la *bouche* (*fig. 1*, *b.*) munie de son *épistome* (*ep.*) et contenue, ainsi que cet organe, entre les deux rangées tentaculaires. Il en part un *œsophage* (*œs.*) très long qui descend jusque dans le renflement terminal du corps. Ce dernier renferme l'*estomac* (*est.*), plus large, courbé en U et

d'où part un *intestin* (*int.*) qui remonte dorsalement et va s'ouvrir à l'*anus* (*an.*). L'estomac seul est cilié; ses cellules sont, en outre, glandulaires et pigmentées et sécrètent sans doute les sucs digestifs. Les parois du tube digestif comprennent, outre l'épithélium, une double *musculeuse*, longitudinale en dehors, circulaire en dedans et, par conséquent, disposée à l'inverse de ce qu'elle serait si elle provenait d'une réflexion de couches pariétales. Le *péritoine* est le même que sur la paroi.

La *cavité générale* contient un liquide peu riche en amœbocytes. Elle n'est pas segmentée par des dissépiments, mais simplement cloisonnée par un certain nombre de *lames mésentériques*.

Il y a d'abord un *diaphragme* horizontal (*sept.*), semblable à celui des Ectoproctiés, tendu entre le niveau de la bouche et celui de l'anus, de manière à laisser celui-ci au-dessous, celle-là au-dessus de lui. Il est donc traversé par l'œsophage et non par le rectum. La grande cavité générale est, en outre, divisée en deux moitiés, droite et gauche, par un grand *mésentère vertical* (*mst. m.*) formé de trois parties allant l'une de la paroi ventrale à l'anse descendante, l'autre de la paroi dorsale à l'anse ascendante, la troisième d'une anse à l'autre. Enfin, chacune de ces deux grandes cavités latérales est encore subdivisée par une *cloison verticale;* du côté droit (*mst. d.*), la cloison va de la paroi latérale à l'anse descendante; du côté gauche (*mst. g.*), elle va de la paroi latéro-dorsale à l'anse ascendante. Diaphragme, mésentères et cloisons sont, d'ailleurs, percés partout d'orifices irréguliers formés par l'écartement de leurs fibres, en sorte que toutes les cavités communiquent. A l'extrémité inférieure du corps, le cul-de-sac stomacal est rattaché au fond du sac viscéral par quelques nappes de fibres qui sont la continuation des mésentères, très incomplets à cette place et représentent plus ou moins le funicule des Ectoproctiés.

Les *tentacules* nous sont déjà connus dans leur disposition générale. Au point de vue histologique, ce sont des diverticules de la paroi du corps, contenant un prolongement de la cavité générale. Sous leur *épiderme* cilié est une *musculeuse* surtout longitudinale, puis, entre le *péritoine* et la musculeuse, un étui formé par une *substance de soutien* comparable au squelette tentaculaire de *Rhabdopleura*. Dans la cavité centrale, mais cependant sous le péritoine, est un vaisseau qui se termine au sommet en cul-de-sac. Sur la coupe, les tentacules ont une forme trapézoïdale, les deux bases étant interne et externe, celle-ci plus grande que celle-là.

Il y a un *appareil circulatoire* assez complet. Sa partie centrale est formée par un *anneau périœsophagien* (*col. v.*) situé immédiatement au-dessous de la bouche et prolongé en arrière en deux larges *diverticules* symétriques (*c.*) d'où partent en éventail les *vaisseaux tentaculaires*. Chaque diverticule fournit exclusivement aux tentacules de son côté. De la partie postérieure de l'anneau, entre les deux diverticules, naît un *vaisseau afférent* (*v. aff.*) qui descend en arrière de l'œsophage dans le

compartiment postéro-latéral droit de la cavité générale sans donner aucune branche. Des parties postéro-latérales de l'anneau, au-dessous des diverticules, naissent deux branches assez mal symétriques qui forment une anse lâche autour de l'œsophage et vont se réunir au devant de lui en un *vaisseau efférent* (*v. eff.*) qui descend accolé au mésentère antérieur, dans le compartiment antéro-latéral gauche de la cavité générale. Il donne de nombreux diverticules en cul-de-sac (*v. l.*) qui se répandent sur l'œsophage, sur l'estomac et dans les glandes génitales.

Les vaisseaux sont formés de deux tuniques : l'une endothéliale, l'autre péritonéale, séparées par quelques éléments musculaires. Le sang est formé de globules ronds, discoïdes, nucléés, rouges par de l'hémoglobine, dans un plasma incolore. Il ne circule pas, à proprement parler, et subit seulement des oscillations plus ou moins étendues.

Les *néphridies* (*neph.*) sont deux organes pairs situés au sommet de la cavité générale, immédiatement sous le diaphragme transversal. Leur forme est celle d'un S. Chacune s'ouvre dans la cavité générale par un entonnoir cilié (*pav.*), sessile à la surface du péritoine pariétal. Partant de là, le canal néphridien passe immédiatement sous le péritoine, descend, puis remonte, franchit le niveau du diaphragme et va s'ouvrir (*o. neph.*) à la face supérieure du corps, sur le côté de l'anus et un peu en avant de lui. Il est cilié dans toute son étendue et on le voit parcouru par un vif mouvement ciliaire qui expulse de petites particules sans doute excrémentitielles.

Le *système nerveux* comprend un *ganglion* (*ggl. n.*) situé à la face profonde de l'ectoderme, en avant de l'anus et donnant naissance à deux tractus nerveux qui se portent à droite et à gauche de la bouche, et vont se jeter l'un dans l'autre (*n.*) en avant de l'œsophage, ayant formé ainsi un *collier œsophagien* (*col. n.*). De ce collier part une *nappe nerveuse* qui descend sur l'œsophage et que l'on peut suivre jusqu'à une certaine distance. Enfin, un gros *cordon nerveux* (*n. vrt.*) se détache du collier à gauche, gagne la paroi latérale du corps en passant auprès du pore néphridien correspondant et descend le long de l'insertion pariétale de la cloison mésentérique gauche. Dans toute son étendue, le système nerveux est accolé à la face profonde de l'épiderme, dont il constitue un épaississement [1].

Les *organes du lophophore* (*org.*) sont constitués par une paire de volumineuses protubérances épidermiques qui s'élèvent à la face supérieure du corps dans le sinus limité par les deux volutes tentaculaires, mais hors de l'espace compris entre les deux séries de tentacules de chaque volute. Ce ne sont point des diverticules de la paroi du corps, et leur cavité ne communique pas avec le cœlome. Ils sont formés par un

---

[1] Il est vraisemblablement situé, bien que CORI ne le dise pas d'une façon formelle, à l'extérieur de la basale. On ne peut s'empêcher de remarquer la grande ressemblance entre ce système nerveux et celui des Astéries au point de vue des rapports avec l'épiderme.

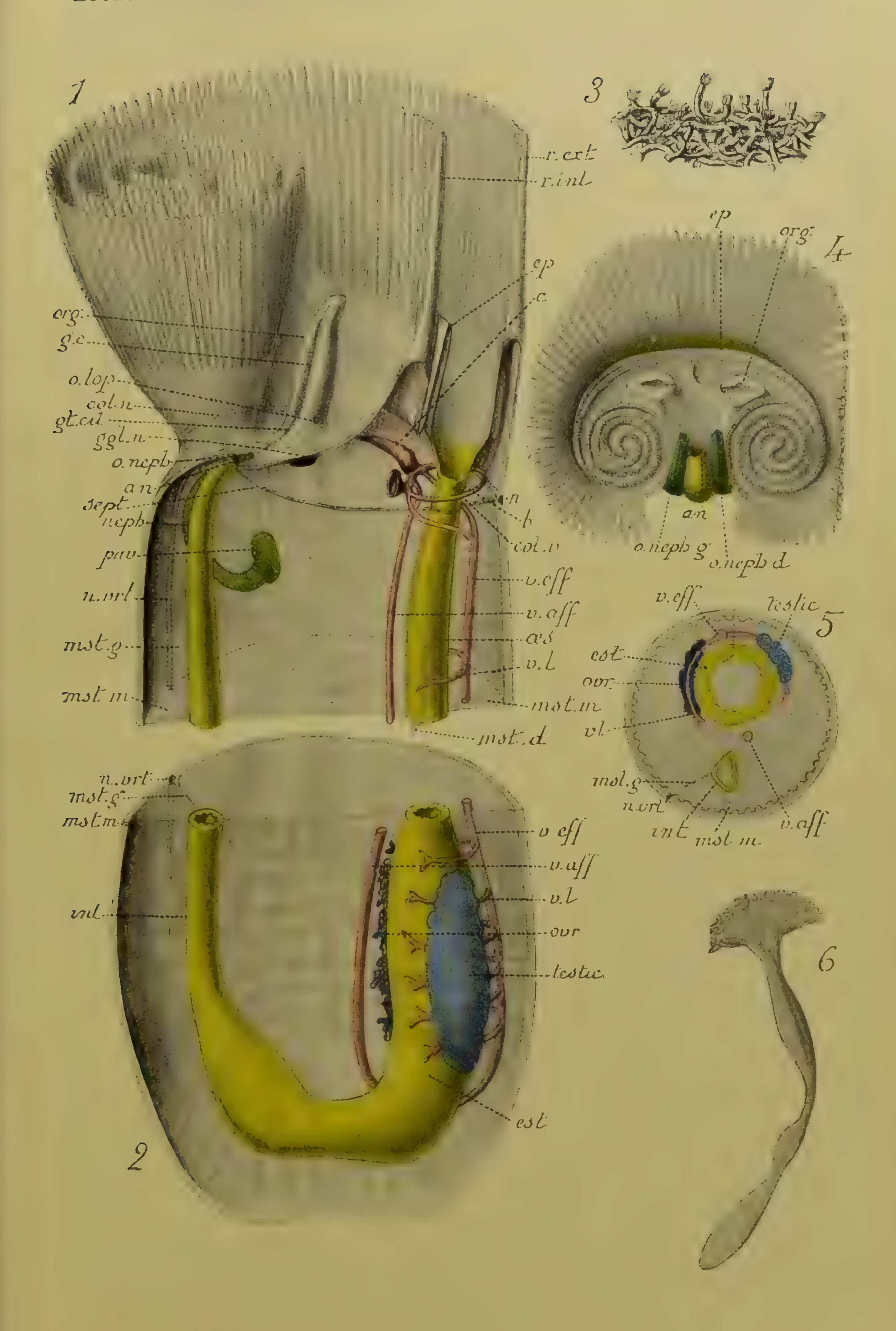
Pl. 21.

VERMIFORMIÆ

GENRE *PHORONIS*

an., anus;
b., bouche;
c., diverticule vasculaire d'où partent les vaisseaux tentaculaires;
col. n., collier nerveux périœsophagien;
col. v., collier vasculaire périœsophagien;
ep., épistome;
est., estomac;
g. c., gouttière ciliée;
ggl. n., ganglion nerveux;
gt. cil., gouttière ciliée se continuant jusqu'à l'orifice néphridien;
int., intestin;
mst. d., mésentère droit;
mst. g., mésentère gauche;
mst. m., mésentère médian;
n., coupe du collier nerveux;
neph., néphridie;
n. vrt., tronc nerveux vertical;
œs., œsophage;
o. lop., orifice de l'organe du lophophore;
o. neph., orifice néphridien;
o. neph. d., orifice néphridien droit;
o. neph. g., orifice néphridien gauche;
org., organe du lophophore;
ovr., ovaire;
pav., pavillon;
r. ext., rangée externe des tentacules;
r. int., rangée interne des tentacules;
sept., septum diaphragmatique transversal formant le plancher de la cavité générale du lophophore;
testic., testicule;
v. aff., vaisseau afférent;
v. eff., vaisseau efférent;
vl., vaisseaux latéraux en cul-de-sac.

Fig. 1. Coupe sagittale de la partie supérieure du corps (Sch.).
Fig. 2. Coupe sagittale de la partie inférieure du corps (Sch.).
Fig. 3. Groupe de ***Phoronis*** dans leur tube (d'ap. Shipley).
Fig. 4. Extrémité du corps vue de dessus (Sch.). Les organes du lophophore ont été coupés au niveau de leur orifice et les tentacules ont été coupés à leur base sauf la rangée périphérique.
Fig. 5. Coupe transversale de la partie inférieure du corps (Sch.).
Fig. 6. Aspect extérieur du corps (d'ap. Mac Intosh).


1
r. ext
r. int
ep
c
org
g.c
o. lop
col. n
gt. cil
ggl. n
o. neph
an
sept
neph
pav
n. vrl
mst. g
mst. m
n
b
col. v
v. eff
v. aff
œs
v. l
mst. m
mst. d
3
ep
org
4
an
o. neph g
o. neph d.
v. eff
testic
5
est
ovr
vl
mst. g
n. vrl
int
mst. m
v. aff
n. vrl
mst. g
mst. m
v eff
v. aff
v. l
ovr
testic
int
est
2
6

soulèvement de l'épiderme seul. Que l'on se représente une haute lamelle épidermique à deux feuillets, formée par un repli de la lame épidermique du corps, de forme triangulaire à sommet supérieur et enroulée en cône ; que l'on suppose maintenant les deux bords rapprochés pour former le cône, soudés du haut en bas, dans toute leur longueur, sauf en un point près de la base. On aura alors un organe creux, dont la cavité sera une portion de l'espace extérieur et communiquera avec le dehors par l'orifice situé à la base (du côté postéro-interne); la paroi sera formée de deux lames épidermiques séparées par un espace virtuel en continuité avec celui qui sépare, sur le corps, l'épiderme de la musculeuse. Un sillon cilié (*g. c.*) part du pore néphridien voisin et monte sur la face postéro-interne de l'organe qu'il parcourt jusqu'au sommet. Le feuillet interne n'est pas cilié et semble glandulaire; entre les deux feuillets, on trouve en dehors une couche de cellules, en dedans une couche fibrillaire de nature sans doute nerveuse. C'est, d'après Cori, un organe glandulo-sensitif à fonctions indéterminées. Nous avons vu qu'il ne se rencontre pas chez tous les individus.

Les *organes génitaux* sont au fond du sac viscéral, dans la région stomacale, sur les ramifications en cul-de-sac du vaisseau efférent. L'animal est hermaphrodite, le testicule d'un côté (*testic.*), l'ovaire de l'autre (*ovr.*), mais les produits sexuels ne sont pas mûrs en même temps; ils sortent par les néphridies après être tombés dans la cavité générale.

Il n'y a pas de *reproduction asexuelle* par bourgeons, mais la faculté régénératrice est très active. Comme chez la Pédicelline, on voit quelquefois toute la partie supérieure du corps (tentacules, ganglions nerveux, néphridies, diaphragme, anus, et le haut de l'œsophage) tomber et être ensuite formée à nouveau. Cela se produit surtout lorsque les conditions de vie deviennent fâcheuses.

L'animal se multiplie par ses œufs qui sont protégés entre les tentacules où ils restent jusqu'à l'éclosion de la larve.

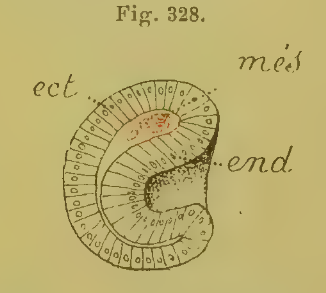
Le *développement* comprend deux phases, la formation de la larve et la métamorphose. Une *segmentation* totale et peu inégale donne naissance à une *blastula* (fig. 327) qui s'invagine et forme la *gastrula* (fig. 328). A ce moment l'embryon, avec son blastopore allongé en fente, n'est pas sans ressemblance avec un embryon de Vertébré avec sa *ligne primitive*. Le *mésoderme* se forme par des cellules nées de l'endoderme, qui se montrent déjà au stade blastula (fig. 327) et qui, au stade gastrula, tapissent l'ectoderme et l'endoderme, formant l'endothélium périto-

Fig. 327.



Phoronis. — Blastula présentant déjà des cellules mésodermiques dans la cavité de segmentation (d'ap. E. Schultz).

Fig. 328.



Phoronis. Gastrula (d'ap. Metchnikof).

ect., ectoderme; **end.**, endoderme; **més.**, mésoderme.

néal. Ce sont elles qui formeront le diaphragme et les mésentères.

L'embryon s'allonge alors, son blastopore se ferme de bas en haut, l'extrémité supérieure persistant seule pour former la *bouche* ; l'*anus* se perce à l'extrémité inférieure, et le corps se garnit de cils (fig. 329). Au-dessus de la bouche se forme un vaste *lobe préoral* (fig. 330) ; au sommet du corps, un épaississement ectodermique représente le premier rudiment du système nerveux ; au-dessous de la bouche se forme un bourrelet cilié qui représente une bande ciliaire postorale, laquelle se développe bientôt d'avant en arrière, en lobes allongés formant une sorte de ceinture frangée (fig. 330, *l.*) ; enfin, la partie aborale du corps s'allonge en un fort prolongement conique au sommet duquel est l'*anus* (*an.*) entouré d'un cercle de cils. Il se forme aussi une paire de néphridies semblables au rein céphalique des Annélides, qui vont s'ouvrir sur les parties latérales du corps, très haut, non loin de la bouche.

Fig. 329.



Phoronis.
Jeune embryon (im. Metchnikof).
an., anus ; **b.**, bouche ; **ect.**, ectoderme ; **end.**, endoderme.

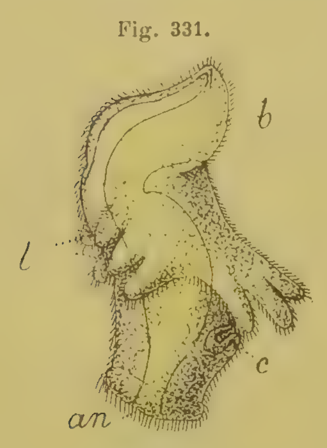
Fig. 330.



Phoronis.
Formation des lobes ciliés (im. Metchnikof).
an., anus ; **b.**, bouche ; **l.**, lobes ciliés.

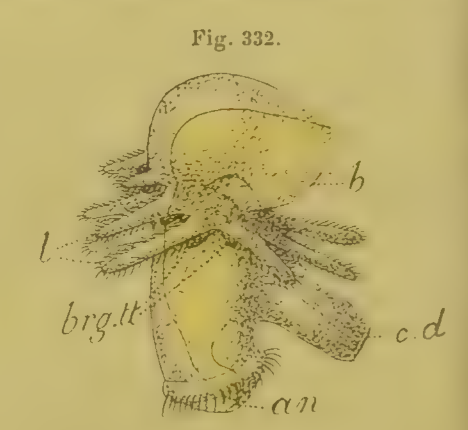
En cet état, la larve, connue sous le nom d'*Actinotrocha*, éclôt et nage librement, grâce surtout aux cils de ses tentacules larvaires.

Fig. 331.



Phoronis.
Formation de l'invagination du sac viscéral. (im. Metchnikof).
an., anus ; **b.**, bouche ; **c.**, invagination du sac viscéral ; **l.**, lobes ciliés.

Fig. 332.

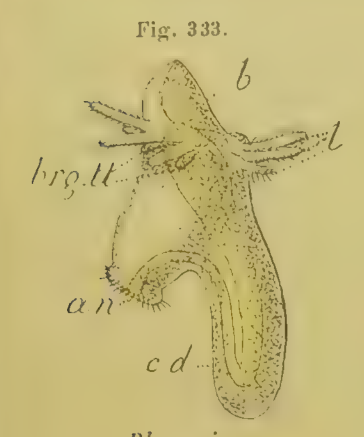


Phoronis.
Dévagination du sac viscéral. (im. Metchnikof).
an., anus ; **b.**, bouche ; **brg. tt.**, bourgeons tentaculaires apparaissant sous les lobes ciliés ; **c. d.**, sac viscéral dévaginé ; **l.**, lobes ciliés.

L'Actinotroque commence par grandir (fig. 331), augmente le nombre de ses lobes ciliés, par addition de nouvelles franges à la partie postérieure, forme un organe sensitif et parfois des taches oculiformes en avant de son épaississement ectodermique apical et développe un cæcum considérable qui se forme à la face ventrale, au-dessous des franges, par une invagination de l'ectoderme (*c.*) doublé de sa somatopleure. En cet état, l'Actinotroque ne ressemble guère à la Phoronis, et cependant elle va se transformer en quelques minutes en un être si peu différent de l'adulte qu'on reconnaîtra

en lui tous les traits d'organisation de ce dernier. Elle tombe au fond, dévagine son cœcum ventral (fig. 332, *cd.*) qui grandit très vite et entraîne à son intérieur le tube digestif qui y était attaché par une bride mésentérique (fig. 333) en sorte que celui-ci, restant uni à la bouche et à l'anus, forme une anse allongée dans ce diverticule dévaginé. Les lobes ciliés relèvent et prennent autour de la bouche la disposition d'une couronne de tentacules (fig. 334). Bien qu'ils soient les homologues des tentacules des Bryozoaires et des autres Axobranches, les lobes ciliés ne sont pas cependant les tentacules définitifs de l'adulte : ceux-ci ont commencé à paraître déjà avant la métamorphose, sous la forme de petits bourgeons (fig. 332, *brg. tt.*) à la base des lobes ciliés et au-dessous d'eux. Ces

Fig. 333.



Phoronis.
Formation de l'anse viscérale et retroussement des lobes ciliés (Sch.).

an., anus ; **b.**, bouche ; **brg. tt.**, bourgeons tentaculaires ; **c.d.**, cœcum viscéral ; **l.**, lobes ciliés.

Fig. 334.

Phoronis.
Dégagement des bourgeons tentaculaires par le retroussement des lobes ciliés (Sch.).

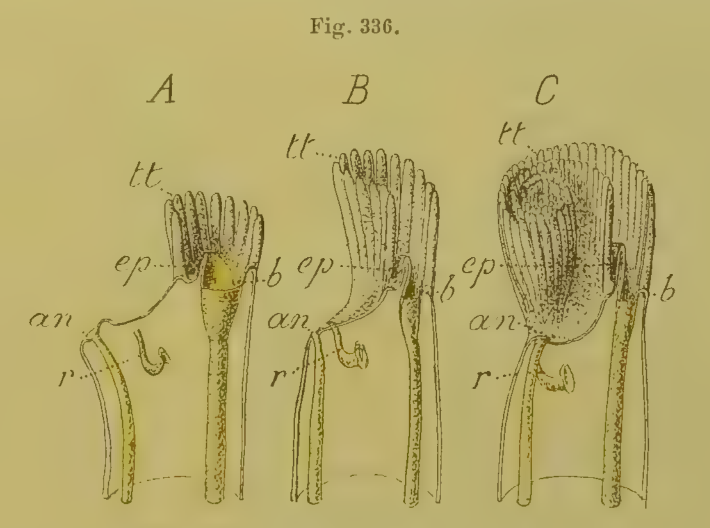
an., anus ; **b.**, bouche ; **brg. tt.**, bourgeons tentaculaires ; **c. d.**, sac viscéral ; **l.**, lobes ciliés.

Fig. 335.

Phoronis.
Chute des lobes ciliés (Sch.).

an., anus ; **b.**, bouche ; **brg. tt.**, bourgeons tentaculaires ; **c. d.**, sac viscéral ; **ep.**, épistome formé par l'atrophie du lobe préoral ; **l.**, lobes ciliés ; **l'.**, lobes ciliés tombés dans le pharynx.

Fig. 336.



Phoronis. Formation des circonvolutions tentaculaires (Sch.).
L'extrémité supérieure du corps est seule représentée.

A, B, C, stades successifs. — **an.**, anus ; **b.**, bouche ; **ep.**, épistome ; **r.**, organe segmentaire ; **tt.**, tentacules.

bourgeons grandissent et deviennent les tentacules définitifs, tandis que les tentacules larvaires plongent dans la bouche (fig. 335, *b.*) où, détachés, ils tombent et sont traités comme de simples aliments (*l'.*). Le lobe préoral subit le même sort. L'épistome (*ep.*) cependant semble être un reste de cet organe. Les néphridies prennent, par simple modification locale, les caractères de celles de l'adulte et l'on a ainsi un être qui ne diffère de la Phoronis en rien d'essentiel. On voit que le corps si allongé de celle-ci n'est que le diverticule ventral dévaginé et très accru, et que la courte région comprenant la tête, les tentacules et l'anus correspond à la totalité du corps de la larve mobile.

La Phoronis n'a plus qu'à former son tube et à grandir (fig. 336). Cosmopolite; Côtes anglaises et Méditerranée, port Jackson, Philippines, etc.).

2e Sous-Classe

PTÉROBRANCHES. — *PTEROBRANCHIÆ*

[*Polyzoa Pterobranchia* (Ray Lankester); *Brachyscolecida branchiata* (Ehlers)]

(FIG. 337 A 344)

Cette sous-classe ne contient que les deux genres: *Rhabdopleura* et *Cephalodiscus*. En raison de leur importance nous les décrirons séparément.

Fig. 337.

Rhabdopleura.

Partie d'une colonie de *Rhabdopleura Normani* (d'ap. R. Lankester).

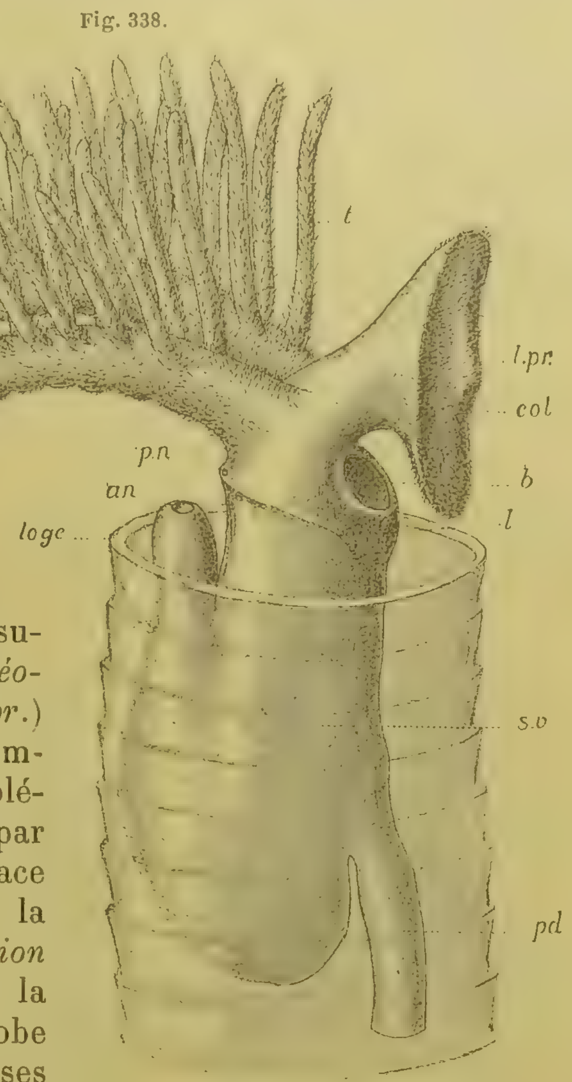
GENRES

Rhabdopleura (Allman) se présente sous l'aspect d'un tube ramifié (fig. 337) rampant à la surface de quelque fragment de coquille dont il couvre 1 ou 2 centimètres carrés. Ce tube n'est pas plus gros qu'un fil, mais bien visible cependant à l'œil nu. Ses ramifications sont de simples branches latérales, onduleuses comme lui et à peu près de même diamètre que lui, mais la plupart non ramifiées. Quelques-unes seulement, celles qui servent à l'accroissement de la colonie, se pré-

sentent comme des ramifications du tube principal. Tous ces tubes sont formés d'anneaux rappelant par leur forme ceux d'un Ténia et librement ouverts au bout. Leur substance est substransparente, d'apparence chitineuse. Chacune des branches latérales abrite un individu. L'ensemble est donc une colonie. Étudions un de ces individus.

A l'*extérieur*, son corps, dont la forme générale est celle d'un ovoïde, se montre formé de quatre parties superposées : 1° la *trompe* ou *disque préoral* ou *lobe préoral* (fig. 338, *l. pr.*) appelée aussi parfois *épistome* par comparaison avec celui des Phylactolémides, large lame verticale insérée par un pédoncule situé au centre de sa face postérieure, à la face antérieure de la région suivante ; 2° le *cou* ou *région collaire* (*col.*) présentant en avant la *bouche* (*b.*) cachée sous le bord du lobe préoral et donnant insertion par ses parties latérales aux deux branches d'un grand *appareil tentaculaire* comparable au lophophore des Phylactolémides ; 3° le *sac viscéral* (*s.v.*) surmonté en arrière d'un *rectum* saillant que termine l'anus (*an.*) ; 4° le *pédoncule* (*pd.*) long prolongement s'insérant sur le sac viscéral en un point de sa face antérieure qui, morphologiquement, représente le pôle aboral. La trompe et le cou sont opaques et fortement pigmentés, le sac est demi-transparent et ne présente que de rares taches pigmentaires. A la base de chacune des branches du lophophore est un petit *pore nuchal* (*p. n.*) donnant accès dans la cavité cœlomatique du cou. L'existence d'un pore génital mâle sur la marge de l'anus n'est pas certaine. On n'a jamais vu d'organes femelles ni par conséquent de pore génital femelle.

Fig. 338.

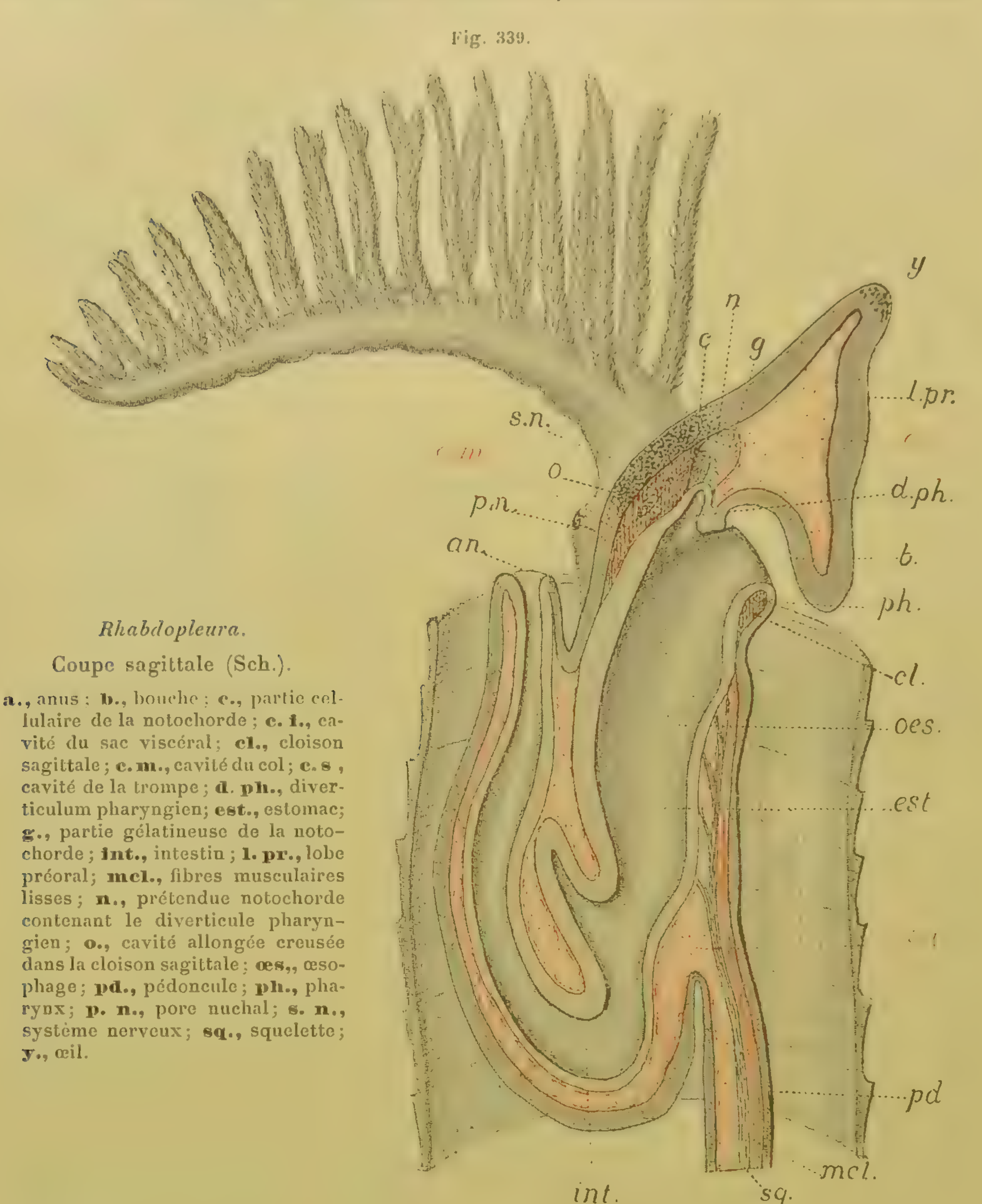


Rhabdopleura (Sch.).

an., anus ; **b.**, bouche ; **col.**, cou ; **l.**, limite inférieure de la cavité moyenne ; **l. pr.**, lobe préoral ; **pd.**, pédoncule ; **p. n.**, pore nuchal ; **s. v.**, sac viscéral ; **t.**, tentacules sur le lophophore.

L'*organisation interne*, en somme fort simple, se lit bien sur une coupe sagittale (fig. 339), accompagnée de quelques coupes transversales. La *paroi du corps* est formée d'une simple couche de cellules ectoder-

Fig. 339.



Rhabdopleura.

Coupe sagittale (Sch.).

a., anus ; **b.**, bouche ; **c.**, partie cellulaire de la notochorde ; **c. i.**, cavité du sac viscéral ; **cl.**, cloison sagittale ; **c. m.**, cavité du col ; **c. s** , cavité de la trompe ; **d. ph.**, diverticulum pharyngien; **est.**, estomac; **g.**, partie gélatineuse de la notochorde ; **int.**, intestin ; **l. pr.**, lobe préoral; **mcl.**, fibres musculaires lisses ; **n.**, prétendue notochorde contenant le diverticule pharyngien ; **o.**, cavité allongée creusée dans la cloison sagittale ; **œs.**, œsophage ; **pd.**, pédoncule ; **ph.**, pharynx ; **p. n.**, pore nuchal ; **s. n.**, système nerveux ; **sq.**, squelette ; **y.**, œil.

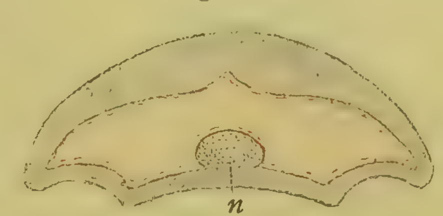
miques épaisses, diversement pigmentées. Il n'y a pas de derme et les éléments mésodermiques se réduisent à des cellules conjonctives éparses contre les parois.

La *bouche* (*b.*) est un vaste orifice beaucoup plus large que haut, situé entre le lobe préoral (*l. pr.*) et une épaisse *lèvre inférieure* en forme de bourrelet. Elle donne accès dans un énorme *tube digestif* qui

remplit presque entièrement le sac viscéral dans lequel il forme une anse qui descend jusqu'au fond et remonte en arrière vers l'*anus* (*an.*). La branche descendante, beaucoup plus vaste que l'autre, ne montre presque aucune différence de diamètre permettant de distinguer le *pharynx* (*ph.*), l'*œsophage* (*œs.*) et l'*estomac* (*est.*) autrement que par des limites conventionnelles. Au fond de l'estomac, commence un *intestin* (*int.*) un peu plus étroit qui forme la partie inférieure de l'anse descendante et toute l'anse ascendante. De la paroi dorsale du pharynx part un petit *diverticule* (*d. ph.*) qui plonge en cul-de-sac dans un organe assimilé à la notochorde (*n.*) et dont il sera question plus loin.

Le *lobe préoral* (*l. pr.*) est une vaste saillie surmontant la bouche et formant le point culminant de la région céphalique. Il est entièrement cilié, a des parois très épaisses et très musculeuses (fig. 340).

Fig. 340.



Rhabdopleura.
Coupe transversale du lobe préoral passant par le sommet de la notochorde (*n.*) (Sch.).

Le *lophophore* est formé de deux branches épaisses à leur base, insérées sur les côtés et en arrière du lobe préoral et qui se portent en arrière. La surface est garnie de cils vibratiles.

Les *tentacules*, formant deux rangées de quinze environ, sont de plus en plus petits de la base à l'extrémité. Ils sont ciliés sur toute leur surface. Un *appareil squelettique* spécial, d'apparence cartilagineuse est contenu dans l'épaisseur des parois du lophophore et des tentacules.

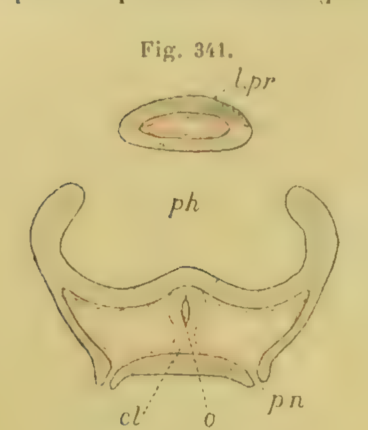
La *cavité générale* a une constitution très remarquable. Elle se compose de trois parties superposées sans communication entre elles. La cavité supérieure ou *cavité de la trompe* (fig. 339, *c.s.*) occupe tout l'intérieur de la trompe. Elle ne pourrait communiquer avec les parties sous-jacentes qu'en arrière, mais là elle est fermée par un organe particulier appelé, sans grand fondement, la *notochorde* (*n.*). C'est une masse claviforme formant cloison transversale dans la cavité générale et composée de deux parties, une antérieure d'apparence gélatineuse (*g.*), une postérieure, plus petite, cellulaire (*c.*). C'est dans la base du manche de cette massue que pénètre le *diverticule pharyngien* (*d. ph.*) signalé plus haut. La *cavité du col* (*c.m.*) est fermée en haut par la cloison précédente. En bas, elle s'étend sur les côtés de la bouche et est séparée de la cavité sous-jacente, suivant la ligne marquée (fig. 338, *l.*), par simple accolement de la paroi du corps au tube digestif le long de cette ligne. Elle est divisée en deux moitiés par deux cloisons verticales, une postérieure, située en arrière du pharynx, l'autre antérieure, située dans l'épaisseur de la lèvre inférieure (*cl.*).

Ces deux cloisons s'étendent de la paroi du corps au tube digestif. Dans l'espace situé entre elles, les deux moitiés de la cavité sont naturellement séparées par le tube digestif lui-même. Chacune des moitiés

donne accès dans la cavité du lophophore et des tentacules du côté correspondant ([1]).

Enfin, chacune des deux cavités collaires communique avec le dehors par le pore nuchal (*p.n.*) décrit plus haut, qui s'ouvre au sommet d'une petite papille à la partie postéro-interne de la base du lophophore (fig. 341) ([2]).

Fig. 341.



Rhabdopleura.
Coupe passant par les pores nuchaux et l'extrémité inférieure du lobe préoral (Sch.)
cl., cloison sagittale séparant la cavité du col en deux moitiés symétriques : **l. pr.**, coupe de la pointe inférieure du lobe préoral ; **o.**, cavité creusée dans la cloison sagittale ; **ph.**, partie supérieure du pharynx ; **p. n.**, pore nuchal.

La *cavité du sac viscéral* (fig. 339, *c. i.*) est fort étroite, étant presque comblée par le tube digestif. Ses deux moitiés communiquent librement ensemble. Elle se prolonge dans le pédoncule.

Le *système nerveux central* (fig. 339, *s.n.*) est réduit à un épaississement ectodermique de la région nuchale médiane, au-dessus des pores nuchaux, entre les branches du lophophore. Y a-t-il là une différenciation nerveuse réelle, comme chez *Balanoglossus* auquel on a cherché à comparer notre animal sous ce rapport? Les recherches histologiques n'ont rien dit de précis à ce sujet.

Un petit amas pigmentaire noir (*y.*) situé au sommet du lobe préoral est considéré comme un *œil.*

On ne sait à peu près rien des *organes génitaux.* Ray Lankester a décrit à droite du rectum un *testicule* qui s'ouvrirait à la marge de l'anus; mais Fowler a nié son existence. On n'a rien vu en fait d'organes femelles et on ne sait pas si les sexes sont ou non séparés.

Le *pédoncule* (*pd.*) est un prolongement de la paroi totale du corps et doit être assimilé, non au funicule des Ectoproctiés auquel on l'a comparé quelquefois, mais au pédoncule des Endoproctiés. Il a donc exactement la structure des parois du corps; mais il contient en outre une tige squelettique (*sq.*) de même nature que celle du lophophore et des tentacules et est libre au centre de la cavité du pédoncule. Cette tige se prolonge en bas dans toute la longueur du pédoncule et jusque dans le stolon général dont il sera question tout à l'heure. En haut, elle s'applique à la paroi antérieure du corps et se termine en se ramifiant au-dessous de la lèvre inférieure. Entre cette tige et la paroi antérieure du pédoncule, sont des fibres musculaires lisses (*mcl.*).

Stolon pédonculaire. — Le pédoncule est très long (fig. 342) et arrive jusque dans le tube général de la colonie, un peu au delà du point où

([1]) Les rapports des cavités du lophophore et des tentacules avec leur axe squelettique ne sont pas précisés; il est à penser que ceux-ci, étant formés par une condensation mésodermique, sont creux et que la cavité générale se prolonge à leur intérieur.

([2]) Ce pore avait été pris par Sars et par Ray Lankester pour un organe sensitif.

le tube de l'animal s'insère; ce dernier se jette sur le stolon général de la colonie dont il va être question bientôt. Cependant, un peu avant sa terminaison, il change brusquement de caractère, devient plus étroit (*e*), et s'entoure d'une cuticule chitineuse épaisse; il contient toujours la tige squelettique, mais n'a plus de muscles.

Stolon général de la colonie (fig. 342). — Après un court trajet dans la cavité du tube commun de la colonie, le stolon pédonculaire se rapproche de la paroi et se jette sur un cordon de même structure que lui, situé dans l'épaisseur des parois du tube commun et qui est le stolon général de la colonie (*st.*). Ce stolon est contenu dans un petit tunnel (*c.*), creusé dans l'épaisseur des parois du tube et d'un diamètre à peine supérieur au sien; il donne naissance à tous les stolons pédonculaires (*pd.*) de la colonie. Ceux-ci sortent par autant d'ouvertures creusées dans la paroi du tunnel et se continuent chacun avec le pédoncule d'un des individus.

Fig. 342.

Rhabdopleura. Appareil stolonial (Sch.).

La coupe passe suivant l'axe des stolons, sauf à la partie supérieure droite de la figure (*st'.*), où le stolon a été laissé intact.

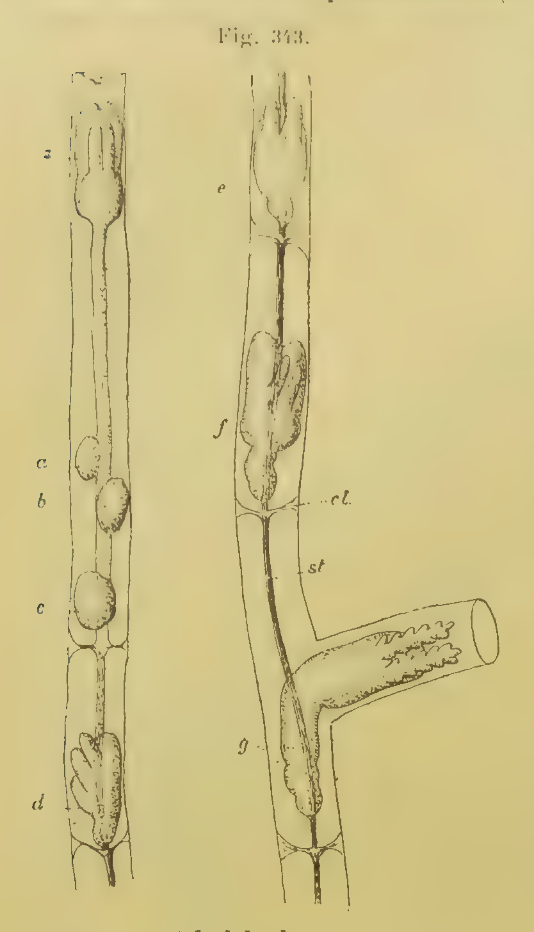
c., cylindre chitineux du tube général de la colonie; **cl.**, cloisons séparant les loges; **e.**, partie rétrécie du stolon pédonculaire entourée par le tube chitineux; **o.**, orifice par où sort le stolon pédonculaire; **pd.**, stolon pédonculaire : **st.**, partie du stolon général accolée au tube colonial; **st'.**, partie du stolon général libre dans le tube colonial : **t.**, tube colonial.

Tube. — L'animal est complètement libre dans son tube spécial (fig. 342, *t.*) et n'a d'autres attaches que celles de son pédoncule au stolon général. Le tube commun est divisé par des cloisons chitineuses (*cl.*) situées immédiatement en deçà de chacun des points où le stolon général donne naissance à un stolon pédonculaire.

Bourgeonnement (fig. 343). — La plupart des branches de la colonie sont arrêtées dans leur développement ainsi que l'individu qu'elles contiennent : celui-ci ne bourgeonne pas, celles-là s'allongent mais ne se ramifient point. Certaines branches, au contraire, servent à l'accroissement de la colonie : elles contiennent un individu jeune, inachevé (*z*), qui forme des bourgeons (*a*, *b*, *c*, *d*, etc.) et ceux-ci donnent naissance à

autant de nouvelles branches (*g*). Ces *individus blastogènes* (*z*) sont au sommet d'un pédoncule très long. Ils donnent naissance, à l'extrémité supérieure de leur pédoncule (et par un processus dont le détail n'a pas été observé), à des bourgeons. A mesure que ceux-ci sont formés, l'individu terminal allonge son pédoncule et donne de nouveaux bourgeons, en sorte que ceux-ci sont d'autant plus âgés qu'ils sont plus éloignés de l'individu terminal. En se développant, chaque bourgeon devient un individu, d'abord sessile (*a*, *b*, *c*), mais qui se forme bientôt un pédoncule par rétrécissement et étirement de son sac viscéral au point où il s'attache au pédoncule (*d*). Dès qu'il a acquis un certain développement, l'individu (*g*) nouvellement formé, perce, on ne sait comment, la paroi du tube, sort par ce trou et aussitôt sécrète un tube formé d'anneaux successifs dont le premier se soude au bord de l'orifice d'effraction. Ce tube s'accroît en même temps que lui; il est sécrété sans doute par son lobe préoral. Il est formé, dans les parties jeunes, de demi-anneaux se complétant l'un et l'autre, plus tard d'anneaux complets (fig. 344).

Fig. 343.



Rhabdopleura.
Bourgeonnement (im. R. Lankester).
La figure de gauche fait suite à l'extrémité supérieure de celle de droite.

a à **g**, bourgeons suivant leur rang d'apparition : **a**, le dernier bourgeon paru; **g**, bourgeon le plus âgé qui a commencé à former son tube individuel; **cl.**, cloison de séparation entre les loges ; **st.**, stolon général de la colonie.

Fig. 344.

Rhabdopleura.
Formation des anneaux du tube par deux segments qui se fusionnent après coup (Sch.).

Un peu avant de percer la paroi pour abandonner le tube colonial, le jeune sécrète une *cloison* transversale (fig. 343, *cl.*). C'est ainsi que se fait le cloisonnement du tube commun.

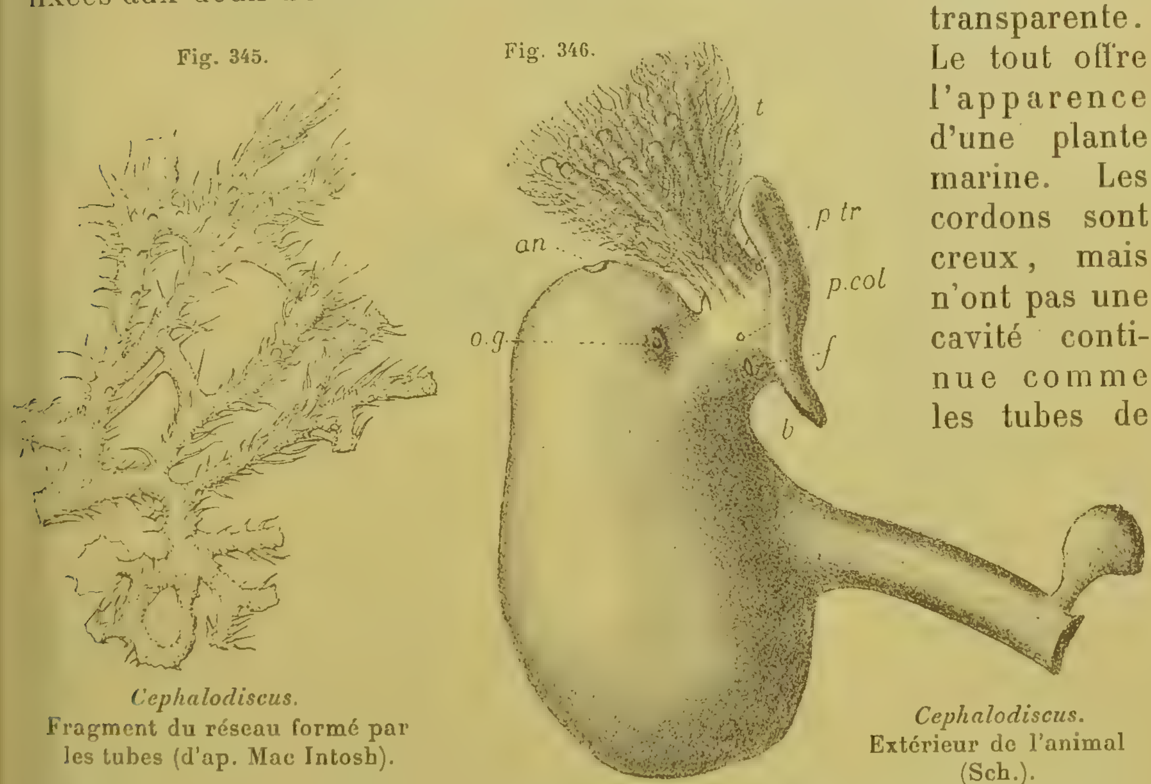
Tant qu'il est jeune, et pendant longtemps, le pédoncule garde ses caractères primitifs; mais, au bout d'un certain temps, il se rétrécit à sa base, sécrète une cuticule et devient ce que nous avons appelé le *stolon pédonculaire*.

Le stolon pédonculaire des branches à accroissement indéfini est d'abord, comme le pédoncule, contenu dans l'axe du tube; mais, vers sa base, il s'applique contre la paroi du tube où une sécrétion chitineuse vient le recouvrir. C'est ainsi que s'accroît le *stolon général*.

Mouvements. — Les tubes, rampants sur le support et soudés à lui, sont naturellement immobiles. Mais chaque individu est très mobile dans son tube. En contractant les fibres musculaires du pédoncule, il fait glisser les parties molles de cet organe sur l'axe de celui-ci qui se courbe; les parties molles se froncent, le tout se raccourcit et l'animal rentre dans le tube pour s'y abriter. Quand la contraction cesse, l'axe étant élastique ramène mécaniquement l'état d'extension. L'animal peut aussi s'aider en rampant dans son tube avec son lobe préoral.

Naturellement, on ne sait rien du *développement* puisqu'on ne connaît pas les œufs (Marin; trouvé par des fonds de 75 à 550 mètres sur les côtes d'Irlande, de Norvège, à Roscoff (Jullien), à Tristan da Cunha par le Challenger et aux Açores par le prince de Monaco).

Cephalodiscus (Mac Intosh) est le second et dernier genre de ce petit groupe. Il forme aussi des colonies qui se présentent sous l'aspect de cordons ramifiés et parfois anastomosés par de courtes branches transversales de manière à dessiner en somme un réseau (fig. 345). Ce réseau est couché à plat et couvre une surface parfois aussi grande que la main. Les cordons mesurent 4 à 5mm de diamètre; ils sont hérissés d'épines molles qui parfois vont de l'un à l'autre et se trouvent alors fixées aux deux bouts. Ils sont formés d'une substance brunâtre semi-transparente. Le tout offre l'apparence d'une plante marine. Les cordons sont creux, mais n'ont pas une cavité continue comme les tubes de *Rhabdopleura*; ils sont parcourus par un système de canaux anastomosés, renflés çà et là en



Cephalodiscus.
Fragment du réseau formé par les tubes (d'ap. Mac Intosh).

Cephalodiscus.
Extérieur de l'animal (Sch.).
Le bord latéral du lobe préoral et celui de l'opercule ont été relevés pour laisser voir les orifices et la base des tentacules.

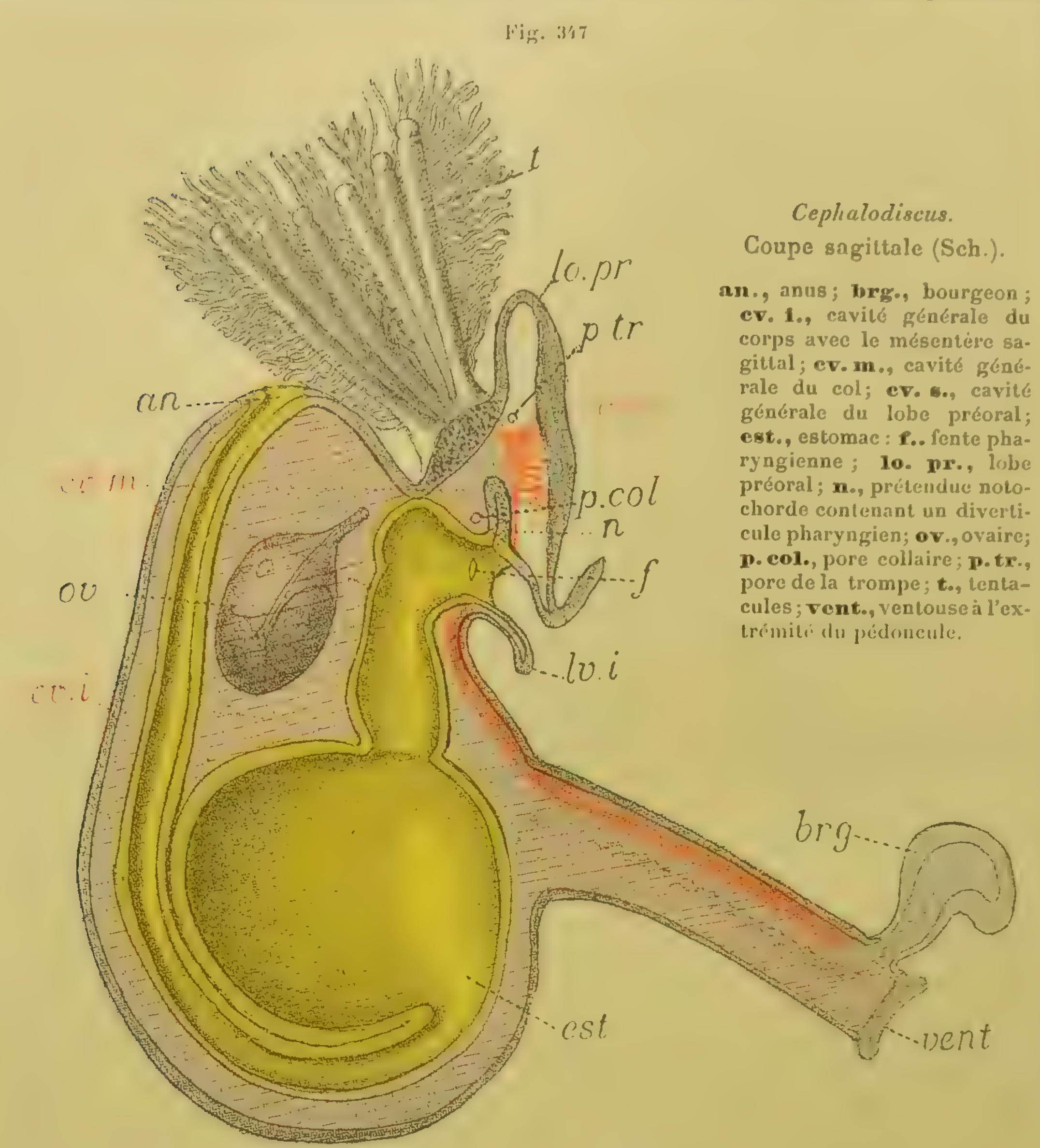
an., anus; **b.**, bouche; **f.**, fente pharyngienne; **o. g.**, orifice génital; **p. col.**, pore collaire; **p. tr.**, pore de la trompe; **t.**, tentacules.

logettes percées d'un orifice arrondi qui s'ouvre au dehors. Ces logettes sont habitées chacune par un individu de la colonie qui vit là, libre de toute attache aussi bien avec sa loge qu'avec les individus voisins.

Décrivons un d'entre eux.

Il mesure environ 1 millimètre (fig. 346 et 347). Son corps, dont la

Fig. 347



Cephalodiscus.
Coupe sagittale (Sch.).

an., anus; **brg.**, bourgeon; **cv. i.**, cavité générale du corps avec le mésentère sagittal; **cv. m.**, cavité générale du col; **cv. s.**, cavité générale du lobe préoral; **est.**, estomac : **f.**, fente pharyngienne; **lo. pr.**, lobe préoral; **n.**, prétendue notochorde contenant un diverticule pharyngien; **ov.**, ovaire; **p. col.**, pore collaire; **p. tr.**, pore de la trompe; **t.**, tentacules; **vent.**, ventouse à l'extrémité du pédoncule.

forme générale est ovoïde, laisse distinguer, comme chez *Rhabdopleura*, quatre parties : une trompe, un cou, un sac viscéral et un pédoncule.

La *trompe* ou *lobe préoral* ou disque *préoral* forme une large lame discoïde, verticale, épaisse, rattachée au cou par un court pédoncule (fig. 347, *lo. pr.*); elle montre en général un arc pigmentaire bien dessiné.

Le *cou* ou *région collaire* est la partie la plus compliquée de l'animal. Il est situé derrière le disque préoral qui le cache presque entièrement. Sur sa face dorsale il présente, immédiatement derrière la trompe, une paire de pores conduisant dans la cavité de la trompe (*p. tr.*),

puis, sur la ligne médiane, un remarquable épaississement ectodermique qui constitue le système nerveux central. En avant, il est percé d'un vaste orifice, la *bouche* (*b.*), située immédiatement au-dessous du pédoncule de la trompe, et, par suite, entièrement cachée derrière cet organe. Au-dessous de la bouche, il donne insertion à une large lame disposée comme serait une énorme lèvre inférieure (*lv. i.*) qui s'étendrait jusque sur les côtés du cou : c'est le *lobe postoral* ou *opercule*. La bouche est donc entre ces deux lobes.

Sous l'opercule se trouvent, sur les côtés du cou, deux paires d'orifices, l'une dans l'angle d'insertion de l'opercule, ce sont les *pores collaires* (*p. col.*), correspondant aux pores nuchaux de *Rhabdopleura* et conduisant dans la cavité cœlomatique du cou ; l'autre située un peu plus bas (*f.*), conduisant dans le pharynx, comme une sorte de fente branchiale dont elle a la signification. Enfin, à la base du pédoncule de la trompe, le collier donne insertion à douze *bras tentaculifères disposés en cercles* (*t.*), six de chaque côté. La base de ces bras est cachée par la trompe située au devant d'eux ; mais ils la dépassent de beaucoup et forment une couronne au-dessus d'elle. Ces bras sont formés l'un et l'autre d'une tige conique, renflée au bout en une petite boule de couleur jaune foncée. Ils donnent insertion chacun à une cinquantaine de *tentacules* insérés sur deux rangées latérales. Ces tentacules forment une masse touffue qui cache une bonne partie des bras tentaculifères. Ceux-ci sont comparables aux bras du lophophore d'un Phylactolémide.

Le sac viscéral est uniformément arrondi et ne présente de particularités qu'en deux points. A sa partie supérieure qui continue la face dorsale du cou, on trouve trois orifices, un impair postérieur, l'anus (*an.*), et deux formant une paire antéro-latérale, les *pores génitaux femelles* (fig. 346, *o. g.*) ; ces derniers sont entourés d'un cercle pigmenté qui leur donne l'aspect bizarre de deux grosses taches oculaires, et on les avait pris en effet pour des yeux. Le second point remarquable du sac viscéral est le centre de sa face antérieure (représentant en réalité son pôle morphologique inférieur) où il donne naissance au pédoncule.

Le *pédoncule* est beaucoup plus étroit que le sac viscéral, à peu près long comme lui (plus ou moins selon son état d'extension) ; il se termine par une ventouse élargie (fig. 347, *vent.*), mais sans glande spéciale. Au-dessus de la ventouse se trouvent en général deux ou trois *bourgeons* (*brg.*).

L'*organisation intérieure* est plus simple que l'extérieur.

La paroi du corps est formée d'un haut épiderme doublé d'une lame conjonctive et, à certaines places, de muscles. Les observateurs pensent que l'épiderme est partout cilié, bien qu'ils n'aient pu voir les cils. Les muscles prennent naissance autour de la bouche et s'étendent, d'une part dans le *disque préoral* qui est très musculeux, d'autre part dans la paroi antérieure du sac viscéral, d'où elles passent dans le pédoncule.

La *cavité générale* est ici plus remarquable encore que chez *Rhabdo-*

pleura. Elle est formée de trois étages entièrement séparés : la cavité de la trompe, celle du cou et celle du sac viscéral. La première est impaire, les deux autres sont doubles, étant séparées par un mésentère complet en deux moitiés sans communication entre elles. La *cavité de la trompe* (*cv. s.*) s'ouvre au dehors par la paire de pores (*p. tr.*) que nous avons signalée sur le cou immédiatement derrière la trompe. Elle s'étend dans la trompe seulement. La *cavité du cou* (*cv. m.*) occupe surtout les côtés de cette région, mais elle se prolonge d'une part dans les tentacules, d'autre part dans le lobe postoral; chacune de ses moitiés communique avec le dehors par l'un des pores (*p. col.*) que nous avons décrits sous l'opercule, dans la région latérale du corps. La *cavité du sac viscéral* ne communique pas avec le dehors ; elle est bien développée autour de la région œsophagienne, mais devient virtuelle dans le fond du sac où l'estomac et l'intestin sont accolés entre eux et à la paroi du corps. Elle se prolonge dans le pédoncule.

Le *tube digestif* forme une anse très fermée. Il commence par la *bouche* située entre les deux lobes pré- et postoral à laquelle succèdent un pharynx et un œsophage très larges et presque sans délimitation ; le pharynx s'ouvre au dehors par deux *fentes branchiales* (*f.*) situées sur les côtés du cou, au-dessous des pores collaires, cachés par le lobe postoral. Puis vient un très large *estomac* sacciforme (*est.*) d'où part en avant un *intestin* assez étroit qui passe sous l'estomac, puis en arrière de lui et va déboucher à l'*anus* (*an.*). La *trompe* est creuse et a des parois musculeuses.

Ici aussi on a donné le nom de *notochorde* à une massue épithéliale (*n.*) en continuité avec l'épithélium pharyngien et qui monte dans la cavité du cou, appliquée à la face postérieure de la cloison qui la sépare de la cavité de la trompe. Mais le diverticule de la cavité pharyngienne, si net chez *Rhabdopleura*, est ici très réduit.

L'*appareil tentaculaire* a la même structure que les parois du corps, mais il contient en outre un appareil squelettique tout à fait comparable à celui de *Rhabdopleura*. Il est creusé à la base d'une cavité en communication avec celle du cou. Le renflement terminal des bras tentaculifères est dû à ce que les cellules épidermiques sont à ce niveau très grosses et glandulaires. Il n'y a pas de muscles dans les tentacules ni dans les bras qui les portent.

Le *système nerveux* est ce renflement épidermique que nous avons décrit à la face dorsale du cou. Il s'étend avec les mêmes caractères à la face dorsale des bras tentaculifères sur une certaine étendue. Il est peu étudié au point de vue histologique; on sait seulement qu'il comporte des cellules et des fibrilles et qu'il est tout entier en dehors de la basale, comme chez les Échinodermes et le *Balanoglossus*.

Les *ovaires* (*ov.*), au nombre de deux, sont contenus dans la partie supérieure de la cavité du sac viscéral, en avant du rectum, accolés au mésentère dorsal. Les oviductes, indépendants l'un de l'autre, sont très fortement pigmentés, d'où l'aspect de taches oculiformes que prennent

leurs orifices. Les œufs, très gros et entourés d'une enveloppe pédonculée, se trouvent en grand nombre dans les tubes de la colonie. On ne sait rien de l'existence de mâles ou de testicules.

Le *pédoncule* est musculeux, ses muscles étant la continuation de ceux de la face ventrale du sac viscéral. Pour le reste, il a la structure des parois du corps. Il se termine au bout par une ventouse, mais sans glande adhésive.

Le *bourgeonnement*, très actif, se fait à l'extrémité du pédoncule, immédiatement au-dessus de la ventouse. On trouve là, chez la plupart des individus, de petits diverticules qui deviennent autant de jeunes individus, lesquels se détachent à maturité, en sorte qu'il n'y a pas continuité entre les membres de la colonie. Le développement de ces bourgeons (*brg.*) n'est connu que dans ses traits généraux. On constate qu'à un moment ils sont formés de trois régions, séparées par deux étranglements bien nets et qui ont déjà leurs cavités générales entièrement séparées.

On ne sait à peu près rien de la *physiologie* de l'animal qu'on n'a pu observer vivant. On pense que les individus peuvent se mouvoir dans les cavités qu'ils occupent, rampant sans doute au moyen de leur pédoncule et de leur lobe préoral. Ils se nourrissent de particules diverses et de petits animaux et végétaux, principalement de Diatomées qui, sans doute, sont attirés dans leur bouche par le jeu des cils insérés, à ce que l'on pense, sur les faces en regard des lobes préoral et postoral légèrement écartés (Marin; trouvé par le Challenger dans le détroit de Magellan à 245 brasses de profondeur).

ADDENDUM

Masterman [97] vient de publier sur l'Actinotroque et le Céphalodiscus un important travail qui a paru trop tard pour que nous ayons pu en tenir compte dans notre texte, mais dont nous pouvons donner une brève analyse sous la forme d'*Addendum* au chapitre des Axobranches.

Ce travail comprend trois parties : une étude de l'Actinotroque, une étude du *Cephalodiscus* et des considérations générales phylogénétiques et taxonomiques.

1. Structure d'*Actinotrocha*.

(FIG. 347 *bis*)

L'auteur n'étudie que la larve entièrement formée et avant la métamorphose, mais il ajoute bien des faits importants à ce qui était déjà connu.

Le *lobe préoral* (A, *l. pr.*) est très mobile, concave en dessous, souvent rabattu sur la bouche et la face ventrale du corps; il se rattache au corps par un pédicule étranglé, assez large, mais peu épais qui rend très nette sa limite inférieure. Le reste du corps se divise en deux parties : le *collier* et le *tronc* dont la limite commune est une ligne très oblique en bas et en avant, passant immédiatement au-dessous de la rangée des lobes ciliés (tentacules larvaires) et marquée intérieurement, non seulement par l'insertion d'un diaphragme, mais par un anneau nerveux (A, *n. c.*). Outre les cils qui revêtent toute la surface à l'exception de la face ventrale du tronc et du lobe préoral, il y a trois *bandes ciliées;* une préorale ou *prototroque* qui suit le contour du lobe préoral, une collaire ou *mésotroche* qui suit le bord des franges des tentacules larvaires, et une périanale ou *métatroque,* en couronne autour de l'extrémité inférieure du tronc; cette dernière est la plus accentuée et la plus active comme ins-

trument locomoteur. Toutes sont formées de grands cils portés par des cellules spéciales. En outre, quatre sillons ciliés, formant deux paires, rayonnent autour de la bouche (H : deux montent en convergeant de la face ventrale vers la bouche à laquelle ils conduisent l'eau et les aliments; deux partent des angles latéraux de la bouche, se portent en dehors vers la région dorsale et servent à emmener l'eau après que les particules alimentaires en ont été séparées en s'agglutinant pour continuer leur route dans le pharynx : elles jouent donc le rôle de *fentes branchiales* sans en avoir la disposition anatomique.

Le *système nerveux*, beaucoup plus compliqué qu'on n'avait cru, comprend sept parties :

1° Un ganglion central (A et B, *ggl.*) situé dorsalement à la partie supérieure de la région collaire: un *neuropore* (*n. p.*) plonge à son intérieur sous la forme d'une petite invagination à sa partie supérieure;

2° Un large anneau nerveux postoral part du ganglion et se ferme en bas et en avant, en passant immédiatement en arrière et au-dessous de la rangée des tentacules (A, *n.c.*);

3° Un anneau nerveux préoral (*n.m.*) suit le bord du lobe préoral, se jette en bas et en arrière dans le ganglion et communique en outre avec lui par trois filets qui suivent la ligne dorsale (*n.l.*) du lobe préoral;

4° Un anneau nerveux périanal court sous la bande périanale des cils;

5° Le long du dos une bande (*n.d.*) descend du ganglion jusqu'à l'anneau périanal;

6° Le long de la face ventrale du tronc, une bande (*n.v.*)suit le bord antérieur de l'anneau postoral à l'anneau périanal;

7° Enfin, il y a un plexus sous-épidermique général.

Sur tous ces points le système nerveux forme un épaississement de la face profonde de l'épiderme avec lequel il conserve ses relations embryogéniques primitives.

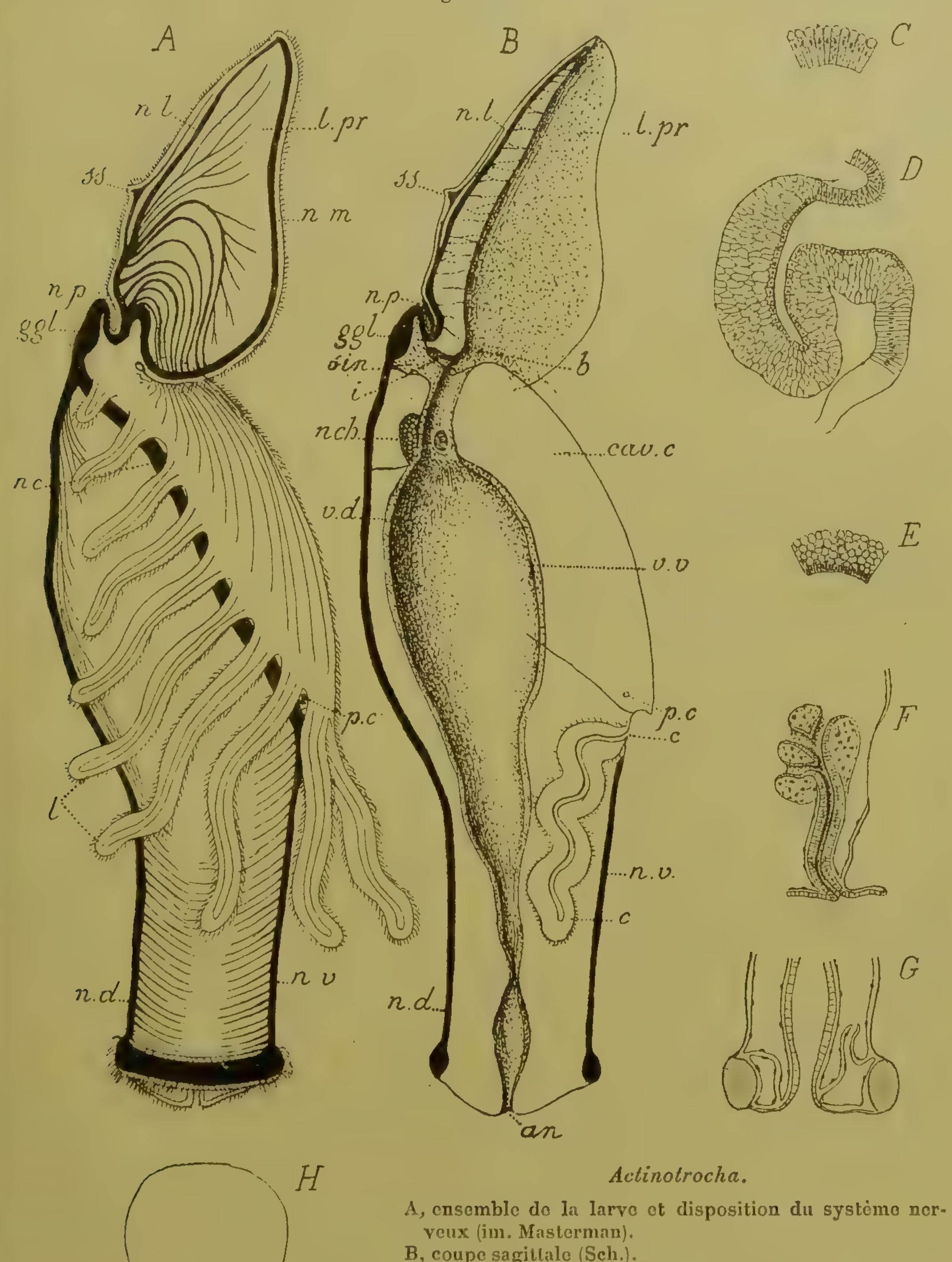
Un *organe sensitif* (*ss.*) de nature indéterminée est situé sur la ligne médiane dorsale du lobe préoral, vers le milieu de sa hauteur : c'est une simple papille à cellules spéciales en relation étroite avec le nerf sous-jacent.

Le *tube digestif*, entièrement cilié, ne présente de particularités notables et non encore décrites qu'au niveau de la bouche et du pharynx. Au fond de la cavité buccale se trouve une profonde dépression médiane qui monte vers le ganglion et se termine en cul-de-sac à quelque distance de lui. C'est un *diverticule pharyngien*, entièrement semblable à celui qui est décrit sous le nom du *notochorde*, chez *Rhabdopleura* et *Cephalodiscus*; l'auteur l'appelle la *glande prénervienne* (*subneural gland*). Son origine est, comme celle de la bouche, entièrement épiblastique; on le voit se former au-dessus de l'invagination buccale naissante et il n'est entraîné au fond de la bouche que secondairement quand le stomodaeum se creuse. Sur les parties antéro-latérales du pharynx se forment deux diverticules (B, *nch.*) qui remontent quelque peu et se terminent en cul-de-sac; ces diverticules, déjà décrits par les observateurs, avaient été considérés, en raison de la coloration foncée de leurs parois, comme des *glandes stomacales* ou comme un *foie*. Leurs parois sont formées de cellules, endodermiques comme celles du reste du pharynx, qui subissent une dégénérescence vacuolaire très accentuée: elles prennent sous l'influence de cette vacuolisation (C, D, E) une consistance ferme et un aspect qui reproduit d'une façon frappante celui de la notochorde. L'auteur admet qu'elles représentent en effet une *notochorde rudimentaire* double et latérale, en sorte que le nom de *pleurochorde* lui conviendrait mieux.

Le *cœlome* est tapissé par un péritoine mésoblastique avec un feuillet somatique et un feuillet viscéral. Ces feuillets sont immédiatement appliqués contre l'épiderme ou l'épithélium digestif, sauf dans les quelques points où se trouvent des sinus sanguins, des muscles, ou de rares cellules mésenchymateuses formant une couche squelettique cartilagineuse. Le cœlome est divisé en trois parties correspondant aux segments du corps: une préorale, une collaire et une abdominale; elles sont séparées complètement par deux diaphragmes péritonéaux qui s'insèrent au corps suivant les limites déjà décrites de ses trois portions. La *cavité préorale* est parcourue par des filaments musculaires formant un réseau: elle communique avec le dehors par une paire de pores s'ouvrant sur les côtés du ganglion nerveux. La *cavité collaire* (B, *car.c.*) entièrement libre, est divisée en deux par un mésentère dorsal et se prolonge dans les tentacules: les cæcums notochordaux (*nch.*) sont saillants à son intérieur, revêtus de son feuillet viscéral. Elle communique avec le dehors par une paire de pores (*p.c.*) qui s'ouvrent

ventralement, près de la ligne médiane à sa partie la plus déclive, de part et d'autre du *diverticule* (*c.*) qui formera le corps de la *Phoronis*. Ces pores ne débouchent pas directement

Fig. 347 *bis*.



Actinotrocha.

A, ensemble de la larve et disposition du système nerveux (im. Masterman).
B, coupe sagittale (Sch.).
C, D, E, Formation de la notochorde et de ses vacuoles.
F, néphridie de la région collaire.
G, coupe de l'extrémité inférieure de la larve (d'ap. Masterman).
H, figure montrant la direction des courants buccaux (im. Masterman).

an., anus; **b.**, bouche; **cav. c.**, cavité collaire; **ggl.**, ganglion; **i.**, diverticule pharyngien; **l.**, lobes du mésotroque; **l. pr.**, lobe préoral; **n. c.**, nerf collaire; **nch.**, notochorde; **n. d.**, nerf dorsal; **n. l**, nerf du lobe préoral; **n. p.**, neuropore; **n. v.**, nerf ventral; **p. c**, pore collaire; **v. d.**, vaisseau dorsal; **v. v.**, vaisseau ventral.

dans sa cavité; ils conduisent dans un petit bouquet de canaux ciliés (F), ramifiés, qui serpentent dans une masse cellulaire et se terminent chacun par un entonnoir cilié ouvert dans la cavité générale. Ce sont là évidemment des *néphridies* larvaires, mais celles de la Phoronis n'en proviennent pas, car elles s'ouvrent dorsalement et appartiennent au tronc. La *cavité du tronc* occupe toute cette partie du corps et est libre, mais divisée en deux par un mésentère ventral qui sert à fixer le tube digestif; il n'y a pas ici de mésentère dorsal. A sa partie inférieure, elle est subdivisée par une inflexion de ses parois de manière à former une paire de vésicules qui communiquent avec le reste de la cavité par un orifice infundibuliforme et semblent s'ouvrir au dehors par une paire de pores sur les côtés de l'anus (G) : c'est peut-être le rudiment du *rein* de l'adulte, mais ils demandent une étude plus approfondie.

Les *muscles* dérivés des rares éléments mésenchymateux sous-péritonéaux sont lisses et peu développés. Nous avons décrit ceux du lobe préoral; il y en a aussi autour du sinus dorsal qui leur doit sa contractilité et autour du diverticule dont naîtra le corps de la Phoronis.

Un *appareil circulatoire* existe, plus compliqué qu'on n'avait cru et comprend six parties :

1° Un *sinus dorsal* (B, *v.d.*) contractile qui règne le long de la génératrice dorsale du tube digestif;

2° Un *sinus prénervien* (*sin.*) situé en avant du ganglion, en arrière du diverticule pharyngien qui plonge à son intérieur; il communique avec le précédent par un canal placé dans la cloison mésentérique qui divise dorsalement en deux parties la cavité collaire ;

3° Un *sinus annulaire postoral* qui part du sinus dorsal et se ferme en avant, après un trajet obliquement descendant;

4° Un *sinus annulaire périanal*;

5° Un *sinus ventral* (*v.v.*) qui part du sinus postoral et descend le long de l'estomac;

6° Un petit *sinus annulaire* à l'union de l'intestin et de l'estomac.

2. Structure de *Cephalodiscus*.

(FIG. 347 *ter*)

Ici, comme pour l'Actinotroque, nous ne ferons que compléter ou corriger les descriptions de notre texte, conformément aux découvertes de l'auteur.

Les *bras tentaculifères* sont normalement disposés en entonnoir. Leur face dorsale, à paroi mince, convexe, non ciliée, est tournée en dedans, vers le centre de l'entonnoir, leur face ventrale en dehors; cette dernière est plus épaisse et creusée d'un sillon cilié; les douze sillons ciliés convergent en bas, vers la bouche, où ils ont pour rôle de conduire l'eau et les particules alimentaires qu'elle charrie. Intérieurement, ils sont creux et contiennent, outre la cavité centrale en continuité avec le cœlome collaire, un sinus sanguin et un nerf; leurs parois sont, concentriquement à leur cavité centrale, renforcées d'une mince couche de tissu squelettique cartilagineuse, élastique, provenant des éléments mésenchymateux sous-péritonéaux.

Sur les *tentacules* eux-mêmes, on retrouve la même structure, sauf l'absence de sillon cilié ventral et de nerf, mais la face ventrale des tentacules est ciliée tandis que la dorsale ne l'est pas et, pour le nerf, il est possible qu'on n'ait pu reconnaître de si fines ramifications.

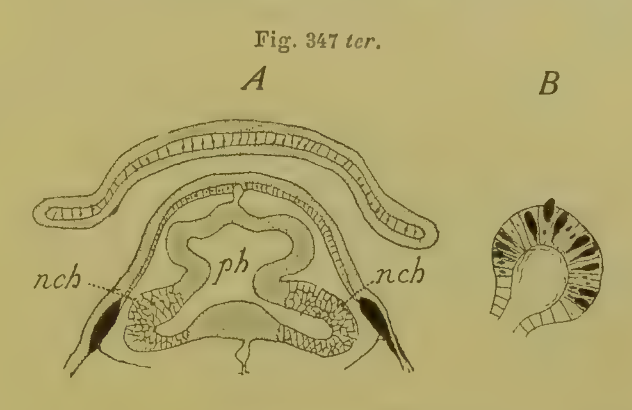
Le *système nerveux* présente un ganglion entièrement constitué comme celui d'*Actinotrocha* et ayant les mêmes rapports. Le ganglion donne en bas une paire de gros nerfs qui se divisent chacun en six branches pour les six paires de bras tentaculifères. En haut, il se prolonge en deux grosses branches qui suivent la ligne dorsale de l'épistome et vont se jeter dans un large disque nerveux, sous-jacent à l'épiderme ventral de l'épistome. Latéralement, il donne deux autres rubans nerveux qui vont rejoindre le disque nerveux épistomien. Enfin, sur la face ventrale du tronc est un ruban longitudinal médian qui se continue dans le pédoncule.

Les *sens* sont représentés par six paires d'yeux qui occupent, ou plutôt déterminent, par leur présence, le renflement terminal des bras tentaculifères. Ces yeux, très simples de structure (B'), bien qu'appartenant au type des yeux composés, sont formés par des cellules épidermiques du renflement, qui sont plus grosses, longues, disposées radiairement et contiennent chacune un gros globule réfringent formé à leur intérieur et jouant le rôle de cristallin.

Des *muscles* lisses se rencontrent dans l'épistome où ils forment un éventail partant de sa partie dorsale inférieure pour se porter en divergeant sur toute sa face ventrale. En se contractant, ces muscles creusent l'épistome en ventouse. Il en existe d'autres dans les tentacules et bras tentaculifères, quelques-uns dans la région du collier, un certain nombre dans le pédoncule et de très nombreux dans sa ventouse terminale; dans le tronc il n'y en a point. Comme chez *Actinotrocha* les éléments mésenchymateux (auxquels sont dus aussi les muscles) se transforment en maints endroits en tissu cartilagineux élastique. On rencontre de ce tissu un peu partout, sur une épaisseur insignifiante; mais, à certaines places, il forme des accumulations notables, par exemple, de part et d'autre du diaphragme qui sépare la cavité de l'épistome de celle du cou, dans les bras tentaculifères et les tentacules, dans la lèvre inférieure, dans la ventouse pédonculaire et à l'extrémité inférieure des glandes génitales.

L'*appareil circulatoire*, très semblable à celui d'*Actinotrocha*, présente le même sinus dorsal musculeux et pulsatile et le même sinus prénervien. Le premier fournit un sinus musculaire péripharyngien d'où part un sinus ventral qui se prolonge dans le pédoncule; il fournit aussi, de chaque côté, un sinus qui se divise pour fournir aux bras tentaculifères et envoie des prolongements jusque dans les tentacules.

Fig. 347 *ter*.



Cephalodiscus.

A, coupe transversale au niveau des invaginations notochordales (d'ap. Masterman); **nch.**, invaginations notochordales; **ph.**, pharynx; B., coupe d'un œil branchial (d'ap. Masterman).

Ce qu'on a appelé *notochorde* n'est qu'un *diverticule pharyngien* ou *glande prénervienne* ayant la même origine que chez *Actinotrocha*. Sur les côtés du pharynx il y a, comme chez cette dernière, une paire de cœcums (*A*, *nch.*) qui, vers le bas, se rapprochent un peu de la face dorsale, et ces cœcums sont de même limités par un épithélium qui a subi la différenciation histologique (vacuolarisation) notochordale; ils représentent ici aussi un *pleurochorde*. Il est à remarquer que les deux *fentes branchiales*, percées au niveau du bord antérieur de ces cœcums, sont limitées par un épithélium identique qui vient confiner à l'ectoderme du cou et qui sert à donner à ces fentes la rigidité dont elles ont besoin pour rester béantes et fonctionner sans interruption.

3. Considérations taxonomiques et phylogénétiques.

(FIG. 347 *quater*)

Les descriptions précédentes fortifient considérablement les arguments sur lesquels on s'appuyait pour rapprocher les uns des autres la *Phoronis* (surtout par sa larve Actinotroque), le *Cephalodiscus* et le *Rhabdopleura*.

Il n'y a pas à insister pour mettre en lumière les ressemblances étroites qu'ils présentent sous les rapports suivants :

Division du corps en trois parties, lobe préoral, collier et tronc, pour lesquels l'auteur propose respectivement les noms de *protomère*, *mésomère* et *métamère*.

Présence de tentacules dépendant de la région collaire;

Division de la cavité générale en cavités correspondant aux segments du corps et communication de ces cavités avec le dehors par des pores;

Disposition et structure du système nerveux, de l'appareil circulatoire, du tissu squelettique, des muscles;

Présence d'un diverticule stomodæal (glande prénervienne) identique;

Présence d'un rudiment de notochorde pair, d'origine pharyngienne endodermique dont on ne saurait discuter l'homologie chez nos trois types, même si on niait sa nature notochordale.

S'autorisant de ces ressemblances, MASTERMAN propose l'établissement d'un groupe des *Diplochorda* qui correspond exactement à notre classe des Axobranches puisqu'il contient exactement les mêmes animaux. Il caractérise et divise les Diplochordes de la manière suivante.

Diplochorda : pourvus d'une chorde dorsale très peu développée et réalisant la condition très primitive d'être formée par une paire de diverticules du pharynx entièrement distincts (pleurochorde) ; à protomère (lobe préoral) s'ouvrant au dehors par une paire de pores ; à mésomère (collier) prolongé en tentacules cervicaux creux, soutenus par un squelette chondroïde et destinés à conduire la nourriture à la bouche ; à métamère (tronc) incurvé dorsalement ; stomodæum formant une glande prénervienne qui plonge dans un sinus sanguin où plonge aussi le cerveau.

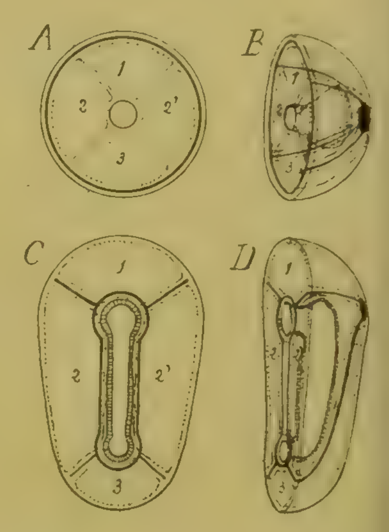
Les *Diplochorda* sont divisés en trois groupes :

1. *Phoronida :* tentacules non ramifiés, munis d'une paire de néphridies dans le métamère (tronc) qui est très allongé ; protomère, glande prénervienne et notochordes présents chez la larve, absents chez l'adulte ; pas de fentes branchiales ;

2. *Rhabdopleurida :* protomère persistant ; une glande prénervienne ; pas de notochorde (*), pas de fentes branchiales ; deux bras tentaculifères, une ventouse ventrale ;

3. *Cephalodiscida :* protomère, notochorde, glande prénervienne persistants ; une paire de fentes branchiales ; douze bras tentaculifères munis d'un œil au bout ; ventouse ventrale transformée en organe blastogène.

Fig. 347 *quater.*



A et B, type ancestral cœlentériforme des chordés ; C et D, formation de la symétrie bilatérale (im. Masterman) :
1, protomère ; 2' et 2, les deux moitiés du mésomère ; 3, metamère.

Les *Diplochorda* sont opposés aux *Hemichorda* (*Balanoglossus*) chez lesquels la notochorde est fusionnée en une formation impaire qui remonte plus haut dans le protomère et chez lesquels aussi, le mésomère et le métamère ont subi une segmentation secondaire longitudinale.

Enfin, les *Hemichorda* + *Diplochorda* sont réunis sous la dénomination d'*Archichorda* opposés aux *Euchorda* qui se divisent en *Urochorda* (Tuniciers), *Cephalochorda* (Amphioxus) et *Holochorda* (Vertébrés).

Les *Archichorda* se caractérisent par opposition aux *Euchorda :* par la condition primitive de leur chorde paire, peu développée, gardant ses connexions d'origine avec le pharynx ; par la structure et la disposition de leur système nerveux (si semblable, chez *Balanoglossus*, à celui de nos Axobranches) ; par la division du corps et de la cavité générale en trois régions et par le squelette chondroïde mésoblastique.

Nous ne voulons pas suivre ici l'auteur dans ses considérations phylogénétiques (fort intéressantes, mais qui nous écarteraient de notre sujet et qui trouveront mieux leur place dans le volume consacré aux Provertébrés) touchant l'homologie entre le squelette notochordal des fentes branchiales de Cephalodiscus et le squelette viscéral hyoïdien des Vertébrés, l'homologie entre la diverticule stomodæal prénervien et l'hypophyse, etc., etc. Mais nous devons indiquer en quelques mots comment il entend la signification des segments primitifs du corps et de la métamérie du *Balanoglossus* et de ses *Euchorda*.

D'après lui, le type ancestral de tous les chordés est un être cœlentériforme à symétrie radiaire dont la cavité digestive était divisée par quatre cloisons en autant de compartiments (A et B). Tant que l'être a conservé sa symétrie radiaire anatomique et physiologique (mouvement purement vertical, suivant l'axe passant par la bouche et le pôle apical du corps), les choses ont pu rester ainsi. Mais quand, s'étant déplacé dans la direction horizontale (C et D), il s'est allongé dans un sens perpendiculaire et s'est formé un axe perpendiculaire à

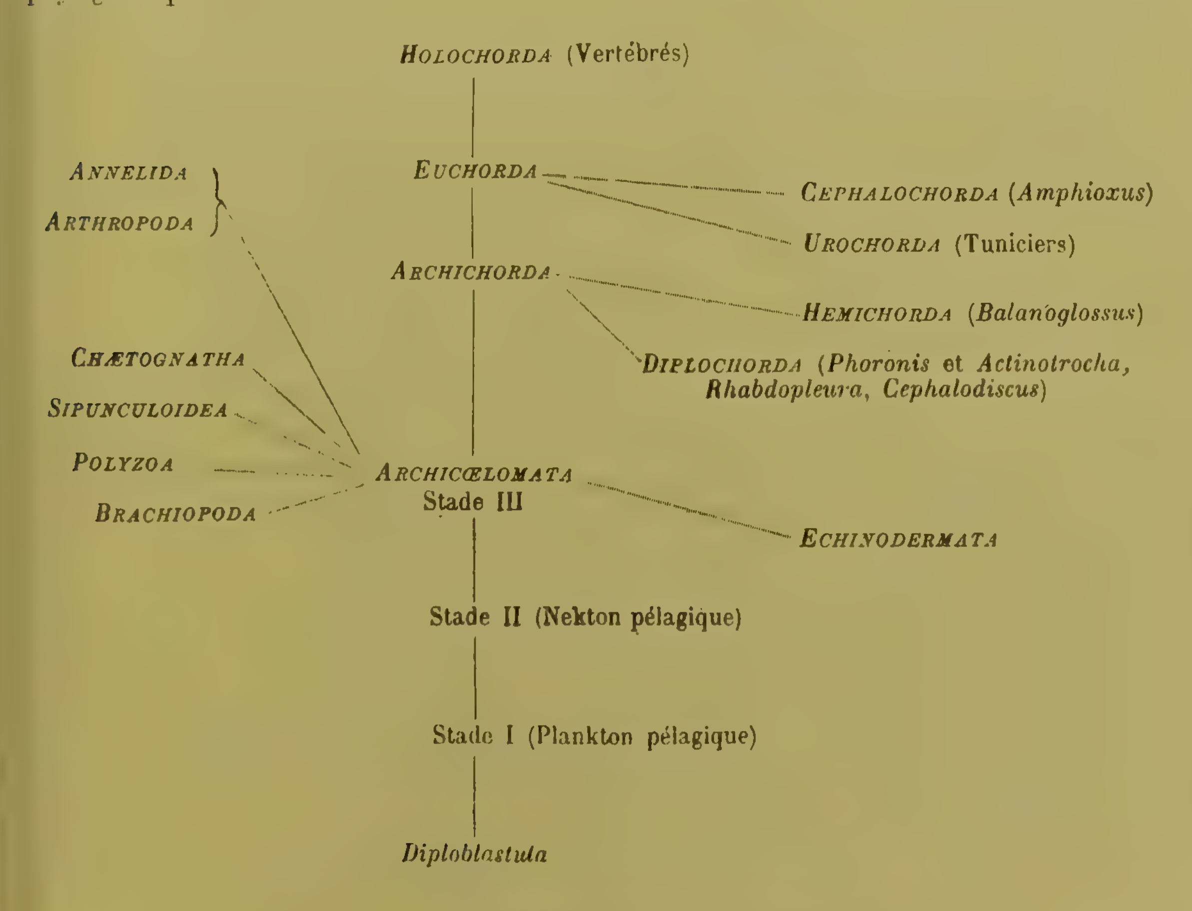
(*) Du moins on ne la connaît pas, ce qu'on appelle actuellement la notochorde étant le diverticule stomodæal prénervien ; mais une étude spéciale la ferait peut-être découvrir.

l'axe primitif, ses cavités et cloisons se sont trouvé avoir, par rapport au nouveau plan de symétrie, une disposition nouvelle; il y a eu une cavité antérieure (1.) (l'être étant supposé horizontal) et une postérieure (3.) impaires et deux latérales symétriques (2. et 2'.). La première est devenue le protomère, la seconde le métamère et les deux dernières ont formé les deux moitiés du mésomère, séparées par leur mésentère dorsal. En même temps, la bouche s'est allongée et pincée au milieu dessinant une bouche nouvelle et un anus; le protomère a perdu ses fonctions digestives pour se consacrer aux fonctions sécrétrices à mesure que le système nerveux primitivement central se déplacait vers lui; le mésomère a accaparé la bouche et les organes qui se formaient autour d'elle (tentacules); tandis que le métamère se consacrait aux fonctions digestives et reproductrices. Les pores faisant communiquer les cavités cœlomatiques avec le dehors avaient primitivement la signification uniforme d'ouvertures néphridiennes ou sexuelles, mais ils l'ont perdue complètement dans le protomère, ne l'ont conservée que chez la larve dans le mésomère, et l'ont conservée toute la vie dans le métamère seulement.

Aussi la segmentation du corps en trois segments et celle du cœlome en quatre cavités ont une signification importante et très primitive : l'auteur la nomme *segmentation archimérique* et désigne sous le nom d'*Archicœlomata* les êtres qui la possèdent; il la retrouve plus ou moins indiquée chez les êtres à larve trochophore et rattache par là à ce groupe les Géphyriens inermes, les Bryozoaires, les Brachiopodes et les Chætognathes, fortifiant ainsi l'idée qui nous a conduit à les réunir dans un même embranchement des Vermidiens.

Le protomère persiste ou disparaît, mais ne se segmente jamais. Quant au mésomère et surtout au métamère, ils ne se segmentent point chez les Archichordés, mais se segmentent chez les Annélides, les Articulés et les Euchordés. C'est le tronc, le métamère surtout, qui se segmente, d'où le nom *segmentation métamérique* qui est donné à sa division transversale et qui s'oppose à la segmentation archimérique d'origine radiaire avec laquelle elle n'a rien de commun.

Terminons en reproduisant le tableau par lequel l'auteur résume lui-même ses idées phylogénétiques.



4e Classe

TROCHELMINTHES. — *TROCHELMIA*

[Trochelminthes (Zelinka);
Rotatoria (Ehrenberg) + *Gastrotricha* (Metchnikof)]

Nous réunissons dans une même classe les *Rotifères* et les *Gastrotriches* dont les affinités sont reconnues par tous ceux qui les ont étudiés et en particulier par Zelinka qui a publié d'excellentes monographies de ces deux groupes. Ces affinités, pour si réelles qu'elles soient, n'en laissent pas moins subsister entre eux des différences telles qu'il nous a paru préférable de ne pas chercher à les ramener à un type commun. Aussi, sans établir un type morphologique de la classe, nous contenterons-nous d'indiquer les caractères communs aux deux groupes qu'elle réunit.

Les Trochelminthes sont des animaux microscopiques ou à peine visibles à l'œil nu, ayant l'habitat, les mœurs et la taille des Infusoires avec lesquels ils ont été longtemps confondus; ils semblent parfois formés d'anneaux, mais cette apparence est due à un simple plissement physiologique de la paroi du corps, sans signification morphologique segmentaire et sans retentissement sur l'organisation intérieure; leur anus n'est point terminal et laisse au delà de lui une région postanale du corps qui constitue une *queue*, improprement appelée *pied*, et ordinairement terminée en fourche; leurs téguments sont formés d'une *cuticule chitineuse*, doublée d'un *épiderme syncytial* où les noyaux seuls sont distincts dans une couche continue de protoplasma; ils ont, sous cet épiderme, des *muscles*, principalement des rétracteurs longitudinaux, mais jamais de péritoine, pas plus que sur les viscères; leur *cavité générale* est libre; leur *tube digestif* est rectiligne, remarquable par la grandeur de la portion moyenne représentant un *intestin moyen*, sans distinction en estomac et intestin proprement dit, à épithélium souvent syncytial comme l'épiderme, suivi d'un *rectum* court, vésiculeux, qui aboutit à l'*anus* situé dorsalement à la base de la queue; leur *appareil excréteur* est bien différencié, construit sur le type de celui des Plathelminthes, avec canaux contournés et flammes vibratiles; ils ont des *glandes pédieuses* qui aboutissent à l'extrémité du prétendu pied et leur servent à se fixer; leur *système nerveux* central est réduit à une masse cérébroïde, sans ganglions ventraux ni collier périœsophagien; leurs organes reproducteurs forment des masses bien individualisées dans la cavité générale, déversant leurs produits au dehors directement, sans intermédiaire d'organes segmentaires.

Par tous ces caractères, ils montrent des affinités, que leur nom est

Pl. 22.

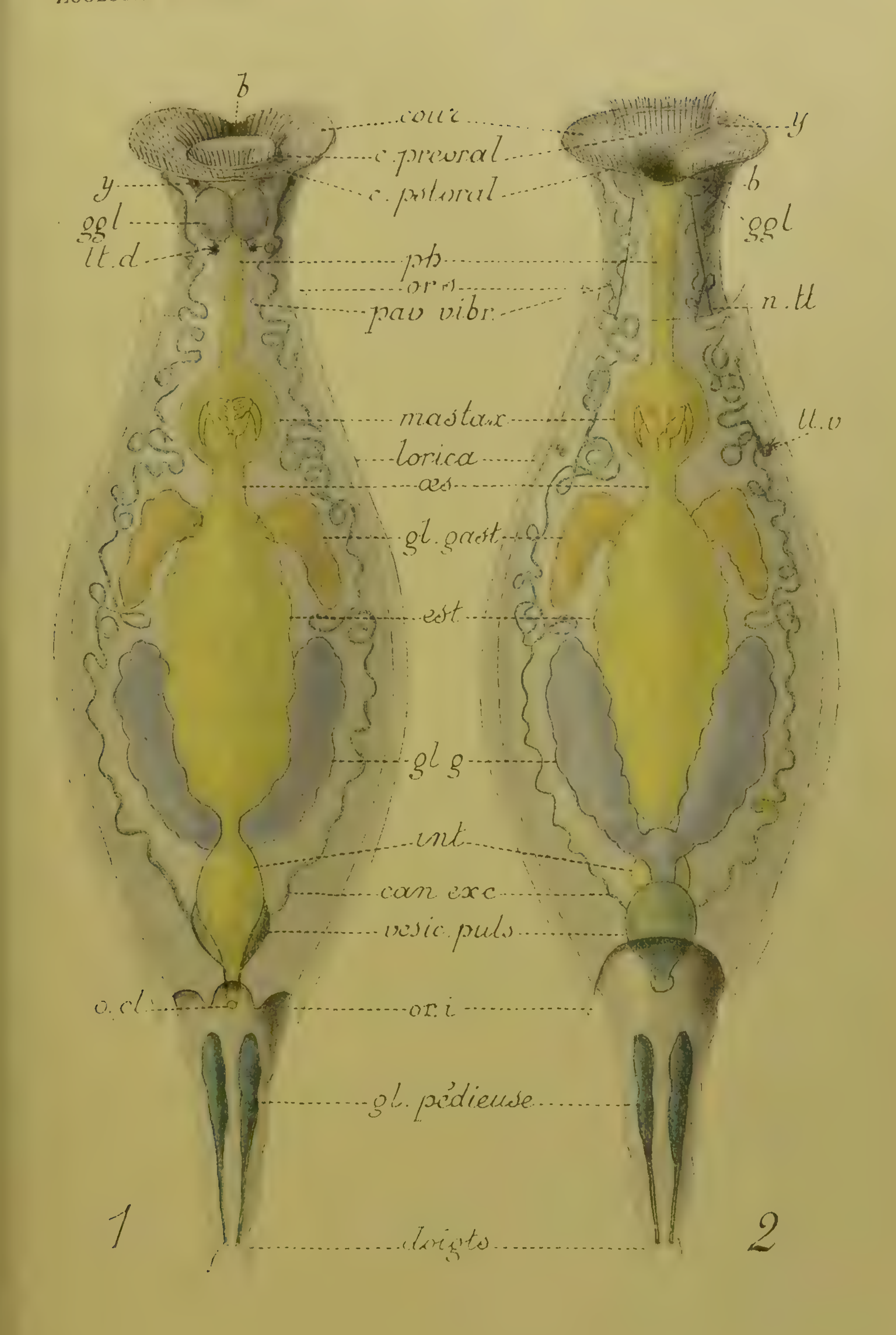
ROTIFERIÆ

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

Femelle.

b., bouche;
c. preoral, cercle cilié préoral (*trochus*);
c. postoral, cercle cilié postoral (*cingulum*);
can. exc., canal extérieur;
cour., couronne;
doigts, doigts (orteils);
est., estomac;
ggl., glanglions cérébroïdes;
gl. g., glandes génitales;
gl. gast., glandes gastriques;
gl. pédieuses, glandes pédieuses débouchant à la base des doigts;
int., intestin;
lorica, lorica (carapace);
mastax, mastax ou gésier; celui de la *fig. 2* montre à sa surface les glandes salivaires;
n. tt., nerf tentaculaire ventral;
o. cl., orifice cloacal;
œs., œsophage;
or. i., orifice inférieur de la lorica;
or. s., orifice supérieur de la lorica;
pav. vibr., pavillon vibratile;
ph., pharynx;
tt. d., tentacule dorsal;
tt. v., tentacule ventral;
vésic. puls., vésicule pulsatile;
y., yeux.

Fig. 1. Aspect du côté dorsal (Sch.).
Fig. 2. Aspect du côté ventral (Sch.).



b
cour
y
c. preoral
c. psloral
b
y
ggl
ggl
lt.d
ph
or s
n. tl
pav vibr.
mastax
lt.v
lorica
œs
gl. gast.
est
gl g
int
can exc
vesic. puls
o. cl.
or. i
gl. pédieuse
1
doigts
2

destiné à rappeler, d'une part avec les Vers inférieurs, Nématodes et Platelminthes, d'autre part avec les animaux à larve trochophore, Annélides et Mollusques, auxquels les Bryozoaires se rattachent aussi.

La classe des Trochelminthes se divise en deux sous-classes :

Rotiferiæ : chez lesquels la portion préorale de la tête s'est développée en un large disque concave, la *couronne*, portant l'*appareil rotateur* formé de deux anneaux ciliaires, un préoral, et un postoral, ce dernier conduisant à la bouche située immédiatement au-dessus de lui; leur pharynx constitue un organe volumineux appelé *mastax*, contenant une paire de *mâchoires* chitineuses; leur rectum se termine par un *cloaque ano-uro-génital*, situé très haut sur le dos, en sorte que la *queue* (ou *pied*) est longue; les sexes sont séparés et très dimorphes; ils habitent l'eau douce et parfois la mer ;

Gastrotrichiæ : sans couronne ni appareil rotateur, ni mastax, ni mâchoires, mais pourvus de *flagellums* sensitivo-moteurs péribuccaux et de deux *bandes ciliées ventrales;* à *anus* termino-dorsal, ne laissant qu'une *queue* (ou *pied*) très courte; à *orifices excréteurs* situés ventralement loin au-dessus de l'anus; à sexes réunis; habitant exclusivement l'eau douce.

1re Sous-Classe

ROTIFÈRES. — *ROTIFERIÆ*

[Systolides (Dujardin); — *Rotatoria* (Ehrenberg); *Rotiferi;* — Rotifères; — Rotateurs]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 22 à 24 et fig. 348 a 352)

Anatomie.

L'animal est dimorphe, le mâle est très différent de la femelle, et il faut décrire à part les deux sexes.

Femelle.

Extérieur. — Sans être tout à fait microscopique, l'animal est de très petite taille : il mesure environ un demi-millimètre. On le rencontre dans l'eau douce et stagnante, fixé par son pied à quelque plante immergée ou voguant à la nage à l'aide d'un puissant appareil ciliaire dont il est pourvu. Sa forme est celle d'un ovoïde (**22**, *fig. 1* et *2*) dont les deux extrémités se continueraient, la supérieure en une sorte d'entonnoir au fond duquel s'ouvre la bouche et que l'on appelle la *couronne*, l'inférieure en un prolongement impair, appelé *pied* (mais qui représente en réalité une portion postanale du tronc, et devrait porter le nom de *queue*, car c'est un prolongement du corps et non un appendice), ter-

miné par une paire de petits appendices appelés *doigts* ou *orteils* au moyen desquels il se tient accroché à son support. Ces faibles appendices n'auraient pas grande efficacité pour le fixer, sans la sécrétion d'une paire de *glandes pédieuses* qui assurent la fixation. La portion moyenne du corps est protégée par une *carapace*, ou *lorica*, en forme de tonneau sans fond, laissant sortir par ses orifices, en haut la couronne, en bas le pied ; cette carapace est chitineuse, continue avec la peau et représente une cuticule épidermique.

Il y a deux orifices principaux, la *bouche* (**22**, *fig. 1* et *2*, *b.*) dans l'entonnoir coronal (*cour.*) et l'*orifice cloacal* (*o. cl.*) situé sous le bord inférieur de la carapace, du côté dorsal, au-dessus de la base du pied, donnant issue aux fèces, à l'urine, aux œufs et, sans doute (V. p. 192), servant à l'accouplement. Il existe, en outre, une paire de petits *pores*, entre les orteils, ou parfois à leur extrémité, ce sont les *orifices des glandes pédieuses*.

La *couronne* a la forme d'un entonnoir. C'est un repli cutané qui, né au-dessous de la bouche, tout autour d'elle, est remonté au-dessus, à la manière d'une collerette. La *bouche* n'en occupe pas le centre ; elle est fortement reportée en avant, et la couronne est d'ordinaire échancrée au-dessus d'elle. Elle est munie d'un appareil ciliaire remarquable, caractéristique du Rotifère. C'est d'abord une bordure de cils formée de cils assez fins, très actifs qui garnit le bord libre de la couronne et, à sa partie antérieure, descend dans la bouche : on l'appelle d'ordinaire la *couronne ciliée externe* ou *cingulum* ou *anneau postoral* (*c. pstoral*) ; nous allons voir qu'elle correspond à la *couronne ciliée postorale* de la larve trochophore. Un autre cercle ciliaire est situé dans l'intérieur de l'entonnoir, en arrière de la bouche, c'est la *couronne ciliée interne* ou *trochus* ou *anneau préoral* (*c. préoral*), formée de cils très grands et très actifs ; elle a exactement la situation de la *couronne ciliée préorale* de la trochophore (¹). L'espace compris entre les deux anneaux ciliaires est très finement cilié. On voit fréquemment des cils plus grands et plus gros, parsemés entre les autres à diverses places et que l'on appelle les *styles* ; ils sont simplement formés de grands cils accolés en pinceau.

On remarquera que la bouche est *entre* le trochus et le cingulum et que, *morphologiquement*, elle est au-dessus du cingulum et au-dessous du trochus, la couronne, dont le bord libre remonte au-dessus d'elle, naissant en réalité au-dessous. Cela montre qu'il faut considérer les deux

---

(¹) Les dénominations de *trochus* et de *cingulum* sont dues à CUBITT. Celles de *cercles ciliés principal* et *accessoire*, ou *supérieur* et *inférieur* ne peuvent être conservées, car ces rapports de taille ou de situation peuvent être renversés. BOURNE [86] propose d'appeler le cingulum *architroche* et le trochus *céphalotroque* ; c'est, à notre avis, le trochus qui mériterait plutôt le nom d'architroque, car il apparaît le premier chez les larves télotroches, mésotroches ou polytroches et il est seul chez les monotroches ; en outre, BOURNE rattache à l'architroque certaines bandes ciliées qui sont continues avec le trochus. Nous préférons employer les termes *préoral* et *postoral* dont la signification morphologique est incontestable et qui ne laissent place à aucune équivoque.

anneaux ciliaires comme représentant ceux d'une larve trochophore : le trochus figure un cercle préoral et le cingulum un cercle postoral ou si l'on veut adoral, car il est infra-buccal, mais très voisin de la bouche, la couronne en se formant ayant entraîné le cercle postoral au-dessus de la bouche. Cette considération est nécessaire pour donner une conception juste et nette de l'appareil ciliaire du Rotateur. Aussi, rejetant les autres dénominations, appellerons-nous les bandes ciliées : *anneau ciliaire préoral*, et *anneau ciliaire postoral* ou *adoral*.

Il existe deux paires de *tentacules*, une dorsale (*tt. d.*), située sous la nuque, tout près de la ligne médiane et une ventrale (*tt. v.*) située plus bas et beaucoup plus latéralement. Ces tentacules sont de courtes papilles portant quelques soies tactiles. Par transparence, on aperçoit dans l'aire de la couronne deux petits points rouges, un peu dorsaux, ce sont les *taches oculaires* (*y.*).

Paroi du corps. — La paroi du corps est formée partout d'un simple *épiderme* (23, *fig. 1*, *ep.*) réduit à de rares cellules très larges, confondues en une lame protoplasmique syncytiale parsemée de quelques noyaux. Au niveau des noyaux, la paroi protoplasmique forme un épaississement. Sur la couronne, il n'y a rien de plus, les cellules épidermiques sont à nu et portent les cils; mais ailleurs il y a un revêtement cuticulaire. Très mince sur la face externe de la couronne, cette *cuticule* devient plus épaisse, souvent comme annelée sur le pied, tandis que, sur le corps, en s'épaississant beaucoup, elle forme la *lorica*. En dedans, il n'y a pas de derme, mais une *musculature* constituée par trois ordres de muscles : 1° les *muscles pariétaux*, disposés en petits faisceaux circulaires et longitudinaux formant une couche discontinue [1]; 2° les *muscles de la cavité générale*, tous longitudinaux, formant deux groupes : les *rétracteurs de la couronne* s'insérant en haut au rebord de la couronne, en bas à la paroi du corps, au-dessus de l'équateur de la portion ovoïde, et les *rétracteurs du pied* s'insérant en bas au bout du pied, en haut à la paroi du corps au-dessous de l'équateur. Les muscles rétracteurs sont striés, leurs fibres montrent vers le milieu une partie protoplasmique contenant un noyau [2].

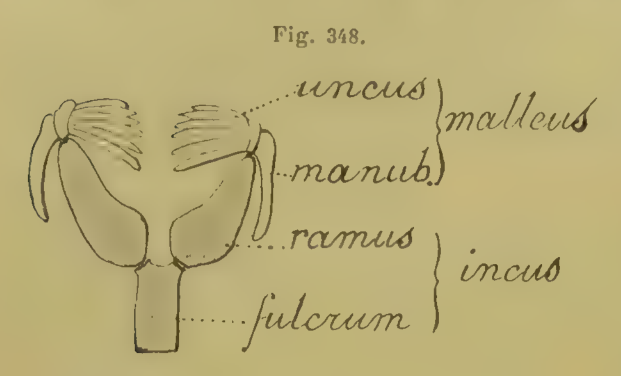
Appareil digestif. — Au fond de l'infundibulum coronal, non point au centre même, mais plus ou moins en avant, se trouve la *bouche* (*b.*), simple orifice entouré par la couronne ciliaire adorale. Elle s'ouvre dans un *pharynx* infundibuliforme (*ph.*) qui conduit à un *gésier* appelé ordinairement *mastax*, arrondi, à parois musculeuses, armé d'un *appareil masticateur* (fig. 348) spécial assez compliqué. Il y a d'abord une pièce médiane ventrale, le *fulcrum* attaché à la paroi et servant de point d'appui

(1) Chez les formes à carapace rigide, cette musculature n'existe pas puisqu'elle ne pourrait servir à rien, mais c'est le résultat d'un défaut de développement par non-excitation fonctionnelle et nous devons la conserver à notre type.

(2) La striation ne se montre que chez les formes suffisamment actives. Ailleurs, les fibres sont lisses.

à une paire de pièces divergentes, articulées par le bas avec sa partie supérieure, dentées à leur bord libre supéro-interne, et que l'on appelle les *rami*. Le fulcrum et les deux rami forment ensemble l'*enclume* ou *incus*. Une paire de pièces appelées *marteaux*, *mallei*, s'articulent avec l'angle supéro-externe des rami et se terminent en face l'une de l'autre, au-dessus des rami, par un bord libre denté ou par des griffes. Chaque malleus se compose de deux pièces, une active, supéro-interne, portant les dents, c'est l'*uncus* et une servant de manche, *manubrium*, qui prolonge la première en bas et en dehors, et s'insère dans l'épaisseur des parois latérales du mastax. L'ensemble de l'appareil constitue les *mâchoires* souvent appelées *trophi*. Toutes ces pièces sont chitineuses. Au mastax fait suite un court œsophage qui conduit à un long et volumineux *estomac* (**23**, *fig. 1*, *est.*) irrégulièrement cylindrique, dont les parois très épaisses ne laissent qu'une lumière centrale relativement petite ([1]). L'estomac donne accès, à la suite d'un rétrécissement pylorique, dans un *intestin* vésiculeux (*int.*), piriforme qui se jette dans le *cloaque*. Ce dernier est un canal cylindrique assez court qui se dirige obliquement vers le dos pour s'ouvrir au point où nous avons décrit son orifice (*o. cl.*).

Fig. 348.



ROTIFERIÆ (Type morphologique) (Sch.). Constitution de l'appareil masticateur du mastax (forme malléée).

Le tube digestif est cilié dans toute son étendue, sauf dans le mastax. Ses parois sont formées par l'épithélium doublé d'une couche musculaire. Minces partout ailleurs, elles sont assez épaisses au niveau du mastax à cause du développement de la couche musculaire en ce point. Sur l'estomac, elles sont formées par une épaisse couche de cellules colorées en brun jaunâtre, sans doute de nature hépatique. Ces cellules sont, comme celles de l'épiderme, sans parois distinctes, fusionnées en un syncytium.

Il y a une paire de *glandes salivaires* sur la nature desquelles on n'est pas très bien fixé, qui se présentent comme une masse claire à la face antérieure du mastax et s'ouvrent à son intérieur. Dans la portion cardiaque de l'estomac débouche une paire de *glandes gastriques* (*gl. gast.*) à parois épaisses, formées de grosses cellules fusionnées à la manière de celles de l'estomac.

Cavité générale. — Elle est vaste et libre ; les organes flottent à son intérieur rattachés aux parois par quelques rares brides; elle n'est ni ciliée ni re-

---

(1) On donne à cette partie du tube digestif le nom d'estomac, mais elle représente plutôt l'estomac et l'intestin non distincts l'un de l'autre ; il vaudrait mieux l'appeler l'*intestin moyen*. Quant à l'intestin vésiculeux, c'est plutôt un rectum.

Pl. 23.

ROTIFERIÆ

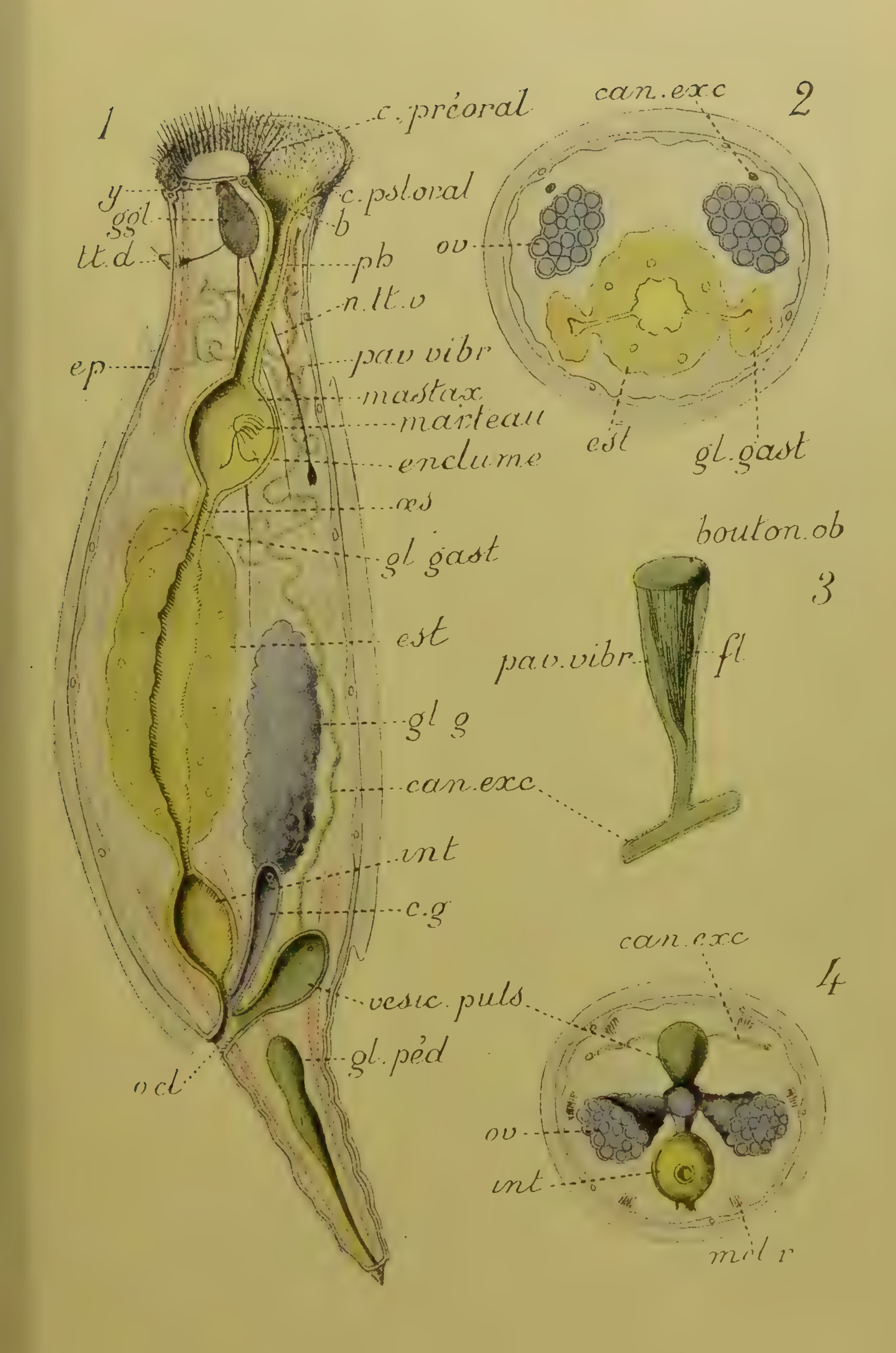
(Suite).

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

Femelle.

b., bouche;
bouton ob., bouton obturateur;
c. g., oviducte;
c. préoral, cercle cilié préoral;
c. pstoral, cercle cilié postoral;
can. exc., canal excréteur;
enclume, enclume de l'appareil masticateur;
ep., paroi épithéliale;
est., estomac;
fl., flamme vibratile;
ggl., ganglion cérébroïde;
gl. g., glandes génitales femelles;
gl. gast., glandes gastriques;
gl. pédieuse, glande pédieuse;
int., intestin;
marteau, marteau de l'appareil masticateur;
mastax, mastax ou gésier;
mcl. r., muscles rétrateurs;
n. tt. v., nerf tentaculaire ventral;
o. cl., orifice cloacal;
œs., œsophage;
ov., ovaire;
pav. vibr., pavillons vibratiles;
ph., pharynx;
tt. d., tentacule dorsal;
vésic. puls., vésicule pulsatile;
y., yeux.

Fig. 1. Coupe sagittale (Sch.).
Fig. 2. Coupe transversale de la région moyenne (Sch.).
Fig. 3. Flamme vibratile de l'appareil excréteur (Sch.).
Fig. 4. Coupe transversale au-dessus du cloaque (Sch.).


1
c. préoral
y
ggl
tt.d
c. pstoral
b
ph
n.tt.v
ep
pav vibr
mastax
marteau
enclume
œs
gl gast
est
gl g
can.exc
int
c.g
vesic. puls
gl. péd
o.cl
2
can.exc
ov
est
gl.gast
bouton.ob
3
pav.vibr
fl
4
can.exc
ov
int
mel r

vêtue d'un péritoine; elle contient un liquide où flottent de rares globules.

Il n'y a ni *appareil respiratoire* ni *appareil circulatoire*.

Appareil excréteur. — Dans le tube cloacal, à sa face ventrale et non loin de son orifice extérieur, débouche, par un court canal cylindrique, une *vésicule pulsatile* impaire, médiane, volumineuse (**22**, *fig. 1*, *vésic. puls.*). De la vésicule part latéralement une paire de *canaux excréteurs* (*can. exc.*) qui montent le long des côtés du corps et arrivent jusqu'à la tête où ils se terminent vers la base de la couronne ou même dans son épaisseur. De place en place, ils forment des tortillons au niveau desquels se détache un petit diverticule en trompette, qui est un *entonnoir vibratile*. Celui-ci (**22**, *fig. 3*) est fermé à l'extrémité évasée par un bouchon de substance protoplasmique, sans nul doute une cellule, bien qu'on n'ait pu en général mettre en évidence le noyau. De ce bouchon naît un pinceau de longs cils vibratiles formant une *flamme vibratile* (*fl.*) qui bat dans l'entonnoir. On n'a pu formellement s'assurer de la présence d'un orifice soit à la base, soit sur les parois latérales ([1]).

La terminaison de l'appareil dans la tête se fait par un de ces entonnoirs, en somme fort peu nombreux (trois à cinq de chaque côté).

Les *glandes pédieuses*, au nombre de deux symétriques, occupent la base du pied; leurs canaux excréteurs descendent dans cet organe et vont s'ouvrir parfois à la pointe des orteils, plus souvent entre eux au bout du pied.

Système nerveux et sens. — Le système central est réduit à un gros ganglion cérébral (**22** *fig. 1*, *ggl.*), vaguement bilobé, situé en arrière du pharynx. Il fournit des filets à la couronne (peut-être même à chaque cellule de celle-ci) ([2]), une paire de nerfs à chaque paire de tentacules et enfin une paire de nerfs latéraux qui descendent dans le tronc, divisent en deux branches, une latérale et une ventrale, et se distribuent aux muscles et aux parois.

Les *organes des sens* se réduisent aux quatre *tentacules* et aux deux *yeux* déjà signalés. Les tentacules (*tt. d.* et *tt. v.*) sont réduits à une papille sétigère plus ou moins proéminente, les yeux (*y.*) à une sphérule réfringente enchâssée dans une masse pigmentaire annexée au cerveau.

Organes génitaux. — Ils consistent en un *ovaire* bilobé (*gl. g.*) situé sur les côtés et sur le devant de l'estomac. Les deux lobes se réunissent en bas à un canal excréteur commun (*c. g.*), qui descend sur le devant de l'intestin et s'ouvre dans le cloaque, dorsalement, entre l'orifice intestinal et celui de la vésicule urinaire. L'ovaire est ordinairement composé de deux parties: un *ovaire vrai* (prétendu germigène)

([1]) Weber [88] a décrit une fois une fente bordée de fins cils vibratiles, au milieu du bouchon basilaire, mais cela ne paraît pas exact. Eckstein [84] dit avoir observé une fente latérale. En somme on n'est certain de rien.

([2]) En tout cas il en est ainsi chez *Asplanchna*.

occupant les parties latérales et formé de petites cellules rondes qui grossissent pour devenir les œufs; un *vitellogène* situé en avant de l'ovaire vrai et plus en dedans, et formé de quelques grosses et rares cellules chargées de nourrir les œufs (¹).

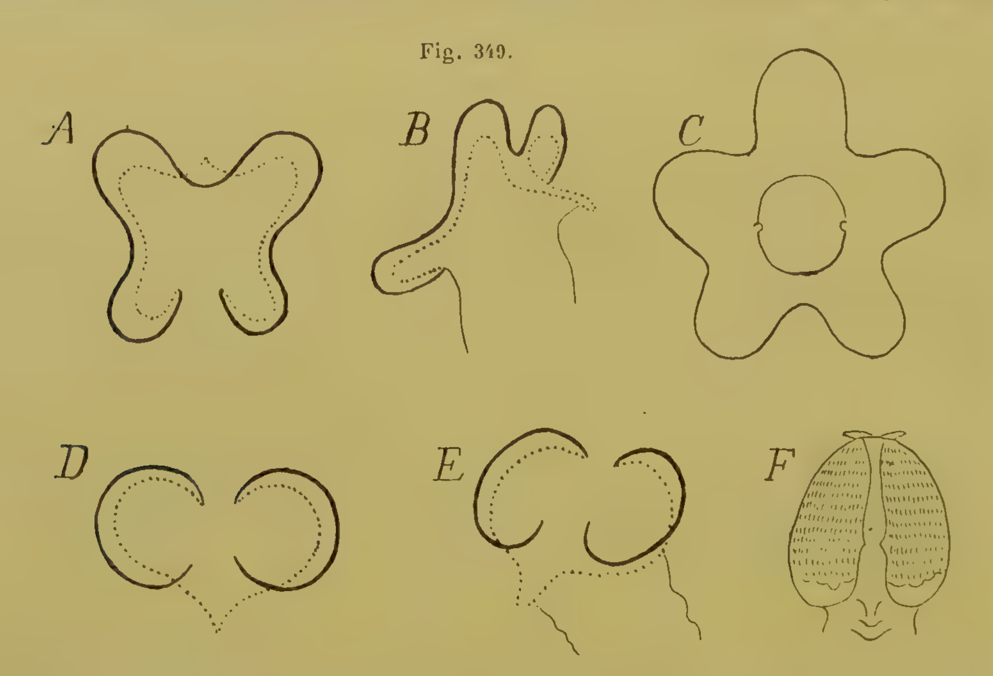
(¹) La plupart des caractères assignés à notre type varient dans des limites assez étendues et il n'est pas inutile d'indiquer les principales modifications qu'ils peuvent subir.

La *taille* peut devenir microscopique ou s'élever à 2mm.

La *forme* est extrêmement variable, sphérique chez *Trochosphæra*, ovoïde chez *Asplanchna*, conique chez presque tous les *Scirtopodida*, allongée chez la plupart des *Ploïmida*, cylindrique chez *Taphrocampa*, aplatie chez *Brachionus*, en segments de télescope chez beaucoup de *Bdelloida*.

La *couronne* peut manquer ou être dépourvue d'*anneaux ciliaires* moteurs (*Atrochus*); le cercle adoral peut se transformer en soies raides immobiles (*Flosculariæ*). Très souvent les deux anneaux ciliaires peuvent se continuer l'un avec l'autre du côté dorsal et c'est même là une disposition plus habituelle, quoique moins primitive, que celle assignée à notre type; enfin l'ensemble formé par les deux cercles ciliaires peut présenter des interruptions dorsale et ventrale. Hudson et Gosse distinguent pour l'appareil ciliaire un type *rhizotique* avec une lacune dorsale au niveau de laquelle les cercles préoral et postoral se continuent l'un avec l'autre, et un type *bdelloïdique* où le cercle préoral présente en plus une lacune ventrale. Les quelques schémas ci-contre indiquent mieux qu'une description ces diverses variétés (fig. 349 et 350).

Fig. 349.



ROTIFERIÆ. Dispositions diverses des anneaux ciliaires (d ap. Hudson et Gosse).
A et B, *Melicerta ringens* (type rhizotique); C, *Floscularia campanulata;*
D et E, *Rotifer citrinus* (type bdelloïdique); F, *Adineta vaga.*

On voit aussi souvent s'élever dans l'aire comprise entre les deux couronnes des papilles cilifères ou armées de poils sensitifs (*Hydatina*) (fig. 350, C).

Le *pied* peut être nul (*Asplanchna*, *Atrochus*), rétractile ou non; les doigts peuvent ou être réduits à un (*Monostyla*) ou manquer et être alors remplacés par une ventouse (*Discopus*) ou par un large disque (*Melicertinæ*, *Flosculariæ*); ils peuvent présenter d'infinies variétés de formes.

La *lorica* est absente dans beaucoup de cas (Rotifères nus) (*Ploïmida illoricidæ* et nombreux autres) et peut être alors suppléée par un tube gélatineux (*Flosculariæ*) ou autrement

Physiologie.

Fixé par la sécrétion de ses glandes pédieuses, l'animal est étendu, et manœuvre activement les cils de son appareil rotateur. Ceux-ci se

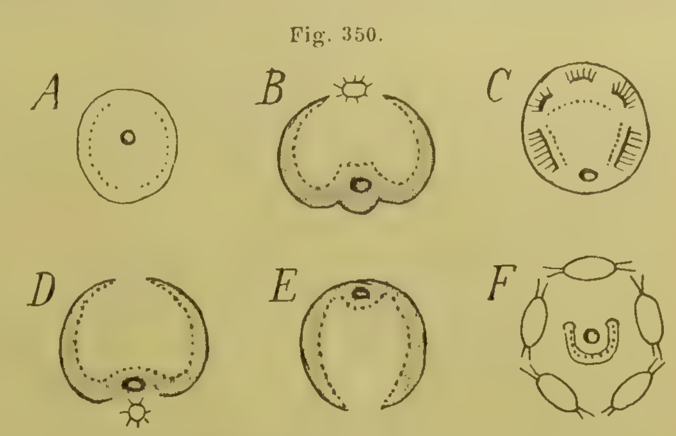
---

constitué (*Melicerta*) mais qui ne la représente pas morphologiquement; elle peut être bivalve (*Euchlanis*) ou polyvalve (*Diplois*). La contractilité du corps varie de tout à rien, certains étant immobiles (*Floscularia*) tandis que d'autres, mais parmi les nus seulement, peuvent se télescoper complètement, grâce à ce que leurs muscles rétracteurs franchissent la partie moyenne du corps (*Callidina*).

Le *tube digestif* peut être dépourvu d'intestin et d'anus (*Asplanchna*).

L'*appareil masticateur* est très variable, mais sa forme, très fixe dans chaque genre, fournit de bons caractères de classification. On en distingue jusqu'à huit formes typiques (Hudson et Gosse) :

Fig. 350.

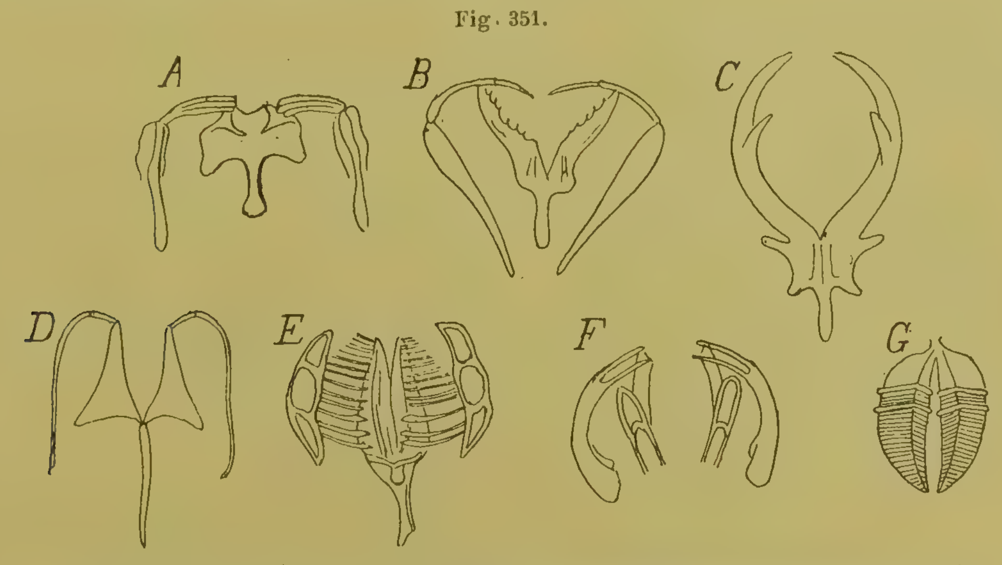


ROTIFERIÆ. Dispositions diverses du cercle préoral et du cercle postoral (d'ap. Hartog).
Les lignes pointillées représentent le cercle préoral et le grand cercle en ligne pleine le cercle postoral.
A, *Microcodon;* B, *Rotifer* et *Callidina;* C, *Hydatina;* D, *Melicerta;* E, *Conochilus;* F, *Stephanoceros*.

Malléé (fig. 348). — Malleus fort, manubrium et uncus à peu près de même longueur, uncus à cinq à sept dents, fulcrum court (type, *Brachionus urceolaris*);

Submalléé (fig. 351, A). — Malleus grêle, manubrium environ deux fois plus long que l'uncus qui a trois à cinq dents (type, *Euchlanis deflexa*);

Fig. 351.



ROTIFERIÆ. Formes diverses de l'appareil masticateur (d'ap. Hudson et Gosse).
A, submalléé; B, forcipé; C, incudé; D, virgé; E, malléo-ramé; F, unciné; G, ramé.

Virgé (D). — Toutes les pièces grêles, sans dents ou à peine dentées, en forme de baguettes et fréquemment asymétriques;

Forcipé (B). — Malleus en forme de baguette, manubrium long, uncus pointu ou rudimen-

meuvent dans un plan vertical, non ensemble, mais successivement, en sorte que leur mouvement se propage de l'un à l'autre, circulairement et avec une grande vitesse. Il en résulte, par une illusion bien connue, l'impression de deux roues en mouvement, d'où le nom donné à ces animaux. Ce mouvement détermine un tourbillon qui attire les particules alimentaires et les précipite dans la bouche le long des parois de l'entonnoir. L'animal les accepte et les avale, ou les rejette en les projetant vigoureusement suivant l'axe de l'entonnoir. Il se nourrit de petits animalcules, Protozoaires et Protophytes. Arrivés au mastax, les aliments sont déchirés par les *trophi* actionnés par la contraction des parois. Quand on l'inquiète, il contracte ses rétracteurs, rentre sa couronne et son pied et se réduit à une petite masse ovoïde, sessile, protégée par la lorica.

Parfois on le voit, sans doute quand la nourriture devient rare ou l'eau trop malsaine, détacher son pied et se lancer à la nage, entraîné par son appareil ciliaire. Il erre ainsi jusqu'à ce qu'il ait trouvé une place convenable où il se fixe de nouveau. L'anneau préoral est plus spécialement destiné à produire le tourbillon alimentaire, et l'anneau postoral à la locomotion. Il peut se mouvoir aussi d'autres manières, se traîner par une vague reptation due aux mouvements de tout le corps ou marcher à la façon des Chenilles arpenteuses, en s'appuyant successivement sur sa bouche et sur son pied (fig. 352).

Parmi les organes des sens, les tentacules sont certainement tactiles

---

taire, rami très développés formant ensemble une pince, fulcrum long (type, *Diglena forcipata*);

Incudé (C). — Malleus rudimentaire ou nul, rami développés en une pince courbe, fulcrum fort (type, *Asplanchna Eichornii*);

Unciné (F). — Uncus à deux dents sans manubrium, incus grêle (type, *Stephanoceros Eichhornii*);

Ramé (G). — Rami subcarrés, avec deux ou trois dents transversales, pas de manubrium, fulcrum rudimentaire (type, *Philodina rosea*);

Malléo-ramé (E). — Malleus uni au ramus par l'uncus qui est tridenté, à manubrium percé de trois fenêtres et soudé à l'uncus, ramus large avec nombreuses stries parallèles aux dents, fulcrum grêle (type, *Melicerta ringens*).

L'*appareil excréteur* est parfois dépourvu de vésicule pulsatile, les deux canaux se jetant alors séparément dans le cloaque, soit directement (*Pedalion*, *Trochosphæra*, divers PTERODINÆ), soit par l'intermédiaire d'un petit renflement terminal qui permet de dire qu'il y a alors deux vésicules pulsatiles (*Conochilus*, *Salpina*).

Au cerveau s'ajoute chez *Discopus* un *ganglion sous-œsophagien*; les *yeux* sont souvent absents.

Les *tentacules* sont plus souvent au nombre de trois que de quatre, par le fait que les deux supérieurs dorsaux se rapprochent et se soudent en un impair médian; les latéraux sont fréquemment absents, généralement très bas et très écartés, parfois réunis en un seul dorsal (*Copeus caudatus*).

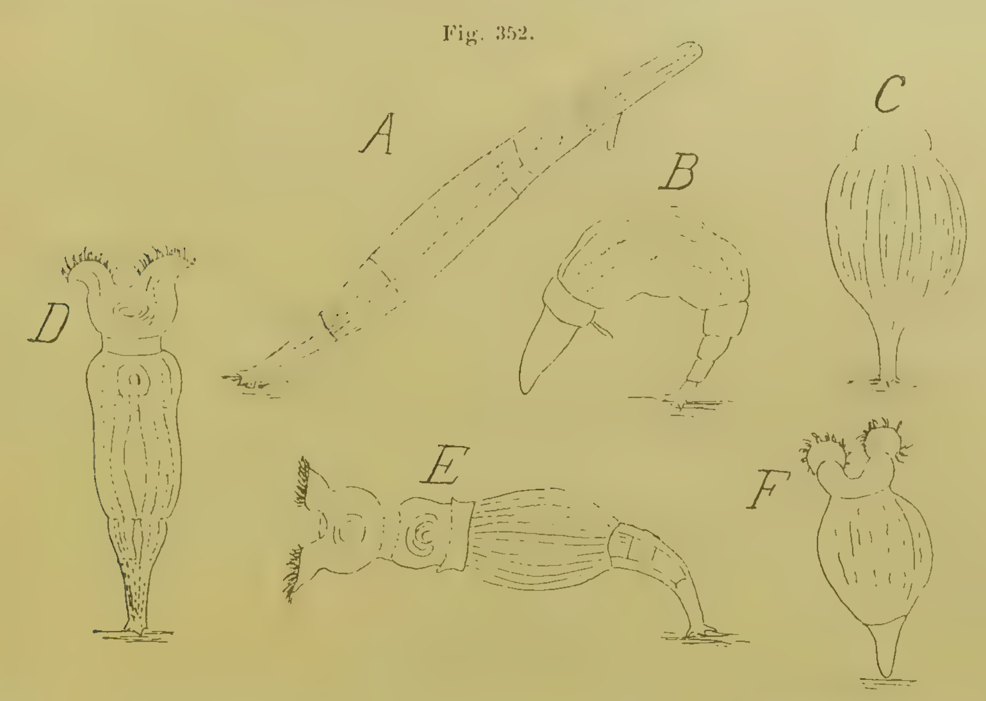
Les *ovaires* sont parfois séparés dans toute leur étendue, parfois réunis en un seul sac; la présence d'un vitellogène est loin d'être constante. Chez les formes vivipares, l'oviducte se dilate en utérus.

Mais toutes ces variations dont nous donnons ici seulement une idée seront mieux comprises quand nous étudierons les genres.

et on a pu s'assurer que les taches oculiformes donnaient les sensations qu'indique leur nom, car en nageant l'animal sait éviter les obstacles.

La vésicule excrétrice se contracte rhythmiquement, expulsant chaque fois une si grande quantité de liquide qu'on a calculé qu'en

Fig. 352.



Aspect divers que peut présenter *Philodina roseola* fixé par son pied (d'ap. Baker).

quelques heures, et chez certaines formes, en moins de dix minutes, un volume d'eau égal à celui du corps a traversé l'organisme. Il est probable que cette eau entre dans la cavité générale par osmose en filtrant à travers les parois digestives. On juge avec raison que l'oxygène dissous dans cette eau doit suffire, vu l'activité de la rénovation, aux besoins de la respiration. Il y a dans l'appareil excréteur et dans son fonctionnement une remarquable ressemblance avec celui des Infusoires.

La *réviviscence après dessiccation* est loin d'exister chez tout les Rotifères, on ne l'a observée que dans l'ordre des *Bdelloida* à l'occasion desquels elle sera décrite (V. p. 205, 206).

La *fécondation* est interne. La femelle pond deux sortes d'*œufs*, des œufs d'été, non fécondés, nombreux, pauvres en lécythe, à membrane mince, qu'elle porte souvent dans un sac appendu à son côté et qui éclosent rapidement, et des œufs d'hiver, moins nombreux, à vitellus nutritif abondant, protégés par une coque solide et qui tombent au fond de l'eau pour n'éclore qu'au printemps.

Mâle.

Gros au plus d'un dixième de millimètre, il se distingue de la femelle, outre la taille, par de nombreux caractères qui sont l'expression d'une organisation simplifiée où tout a été sacrifié à la fonction reproductrice (**24**, *fig. 1*.)

Il n'y a pas de cuirasse ; la couronne est plus simple de forme, plus petite, presque ronde ; le cercle préoral est absent ; il n'y a ni bouche ni tube digestif, mais la cloaque reste, affecté tout entier à l'organe mâle. Le cerveau (*ggl.*), les tentacules, les yeux n'ont point subi de dégradation, car ces organes sont nécessaires à l'animal pour la recherche de la femelle. La vésicule (*vés. pul.*) et les canaux excréteurs (*c. exc.*) existent et sont construits comme chez la femelle, mais plus réduits. Par contre, un énorme testicule (*testic.*) occupe la plus grande partie de la cavité générale. Il s'ouvre dans une vésicule séminale contenant les spermatozoïdes agglomérés en spermatophores et d'où part le canal éjaculateur. Celui-ci est logé dans un énorme pénis dorsal (*pénis*), plus gros que le pied (*queue*). La vésicule pulsatile s'ouvre à la base du canal éjaculateur.

Le petit être au moyen de son anneau ciliaire nage activement, fiévreusement, autour de la femelle et la féconde par intromission de son pénis dans le cloaque de celle-ci (1).

Sa vie est très éphémère puisqu'il ne peut s'alimenter.

Il est beaucoup moins variable que la femelle. Il s'en faut de beaucoup qu'on le connaisse dans tous les genres.

Développement.

On ne connaît que celui de l'œuf d'été (**24**, *fig. 2* à *14*).

L'œuf, après avoir émis un seul globule polaire (*fig. 2*, *gb. p.*) (on sait que le second globule n'est pas expulsé dans les œufs parthénogénétiques), se divise en deux blastomères très inégaux (*fig. 3*), et au stade suivant le petit blastomère se divise également, le gros encore inégalement (*fig. 4*), en sorte que l'on a un macromère et trois micromères. La chose continue ainsi, les micromères se divisant également et le macromère détachant de lui des micromères qui se joignent aux autres, et l'on aboutit à une sorte de sterrogastrula d'origine épibolique formée d'un seul macromère central représentant l'endoderme et d'une couche de micromères périphériques constituant l'ectoderme (*fig. 5*). Au blastopore cependant se montrent trois cellules plus granuleuses qui bientôt s'enfoncent dans la cavité de segmentation et représentent le mésoderme (*fig. 6* et 7) (2).

En même temps, ou plutôt avant même l'achèvement de l'épibolie le

---

(1) Cependant Plate [86], Maupas [90] chez *Hydatina* et Whitman [91] ont vu la fécondation s'opérer par perforation de la paroi du corps et introduction des spermatophores dans la cavité générale. Mais on se demande comment de la cavité générale ils arrivent aux œufs. Aussi Plate émet-il l'idée qu'ils y subissent une dégénérescence et que le développement est toujours parthénogénétique, ce qui est certainement inexact dans un grand nombre de cas.

(2) Zelinka ne veut pas que ce soit un mésoderme et déclare que ce feuillet est absent ; mais, d'après la suite du développement, il ne semble pas que cette interprétation soit admissible.

Pl. 24.

ROTIFERIÆ

(Suite).

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

Mâle.

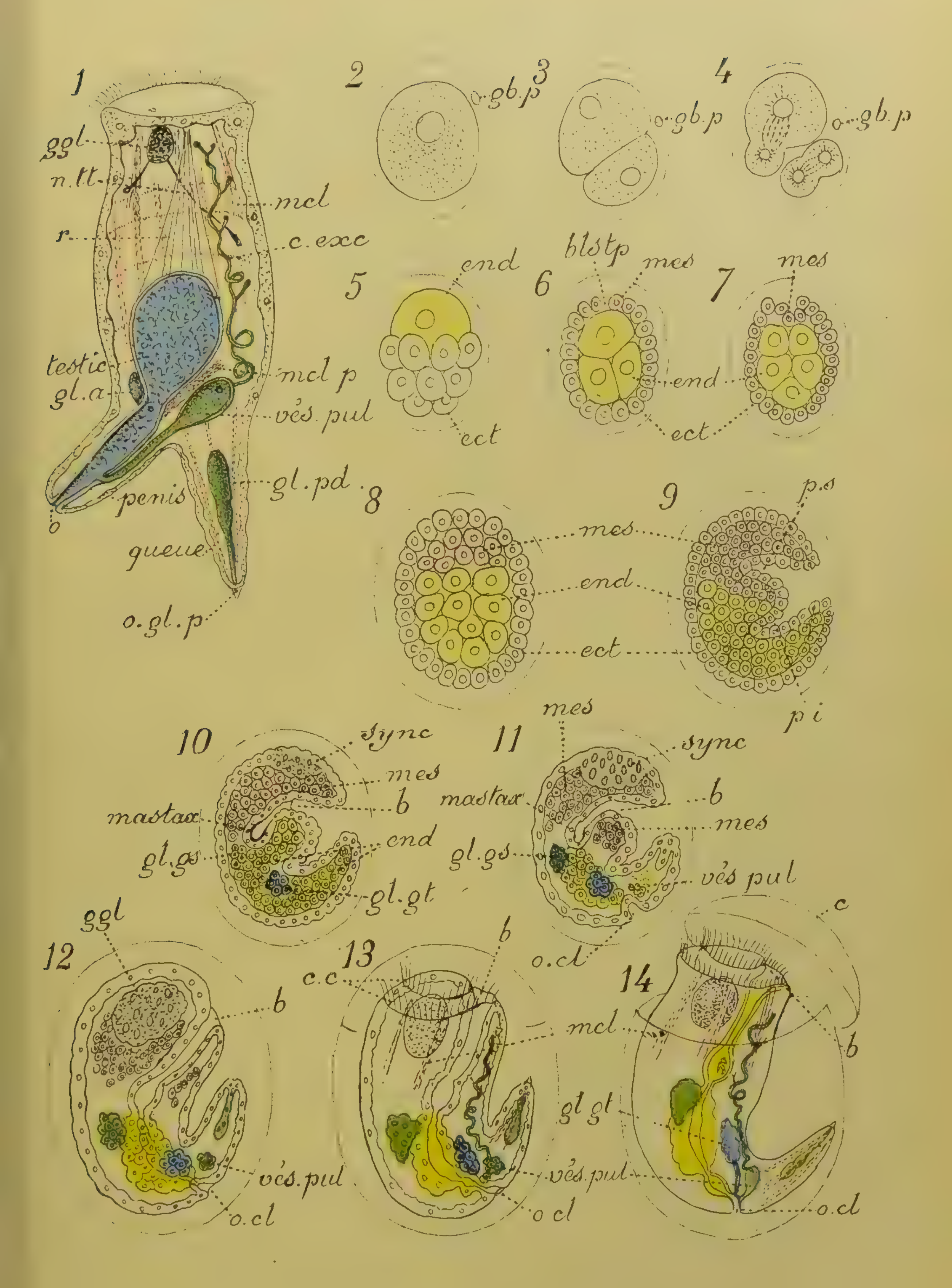
c. exc., canal excréteur;
ggl., cerveau;
gl. a., glande annexe du testicule;
gl. pd., glande pédieuse;
mcl., muscles rétracteurs;
mcl. p., muscle rétracteur du pénis;
n. tt., nerfs tentaculaires;
o., orifice du canal déférent;
o. gl. p., orifice de la glande pédieuse;
pénis, pénis;
queue, queue (pied);
r., tractus soutenant le testiscule;
testic., glande génitale mâle;
vés. pul., vésicule pulsatile.

Fig. 1. Coupe sagittale de l'individu mâle (Sch.).

Développement.

b., bouche;
blstp., blastopore;
c., calotte de l'œuf se détachant au moment de l'éclosion;
c. c., cercles ciliaires;
ect., ectoderme;
end., endoderme;
gb. p., globule polaire;
ggl., cerveau;
gl. gr., glandes gastriques;
gl. gt., glandes génitales;
mastax, mastax ou gésier;
mcl., muscles rétracteurs;
més., mésoderme;
o. cl., orifice cloacal;
p. i., pli inférieur;
p. s., pli supérieur;
sync., plaque syncipitale;
vés. puls., vésicule pulsatile.

Fig. 2 à 14. Stades successifs du développement (Sch.).


1
ggl
n.tt.
r.
mcl
c.exc
testic
gl.a
mcl p
vés. pul
penis
gl.pd
o
queue
o.gl.p
2
gb.p
3
gb.p
4
gb.p
5
end
ect
6
blstp
mes
end
ect
7
mes
8
9
mes
end
ect
p.s
p i
10
sync
mes
b
mastax
end
gl.gs
gl.gt
11
mes
sync
b
mastax
mes
gl.gs
vés pul
o.cl
12
ggl
b
vés.pul
o.cl
13
c.c
b
mcl
gl gt
vés.pul
o cl
14
c
b
o.cl

macromère a commencé à se diviser en cellules endodermiques qui continuent à se diviser pour former les éléments de ce feuillet.

On arrive ainsi à un stade (*fig.* 8) où l'embryon, qui a commencé à s'allonger, a pris la forme d'un sac de cellules ectodermiques rempli d'éléments mésodermiques et endodermiques, ceux-ci occupant la partie inférieure, ceux-là l'extrémité opposée. On le voit alors s'incurver sur la face ventrale et former deux plis profonds (*fig.* 9). Le pli supérieur (*p. s.*), au fond duquel va s'invaginer le stomodæum, sépare la portion syncipitale du corps où se formera le cerveau; le pli inférieur (*p. i.*) sépare la portion caudale qui deviendra le pied, tandis que la partie moyenne entre les deux plis formera le corps proprement dit.

Les régions étant ainsi délimitées, nous n'avons qu'à indiquer le mode de formation de chaque organe.

Le cerveau naît d'un épaississement ectodermique de la région syncipitale (*fig.* 10 et 11, *sync.*). Il s'en sépare plus tard pour s'individualiser au-dessous de l'épiderme (*fig.* 12, *ggl.*). L'invagination stomodæale donne naissance à la bouche (*b.*), au pharynx et au mastax avec ses mâchoires; le reste du tube digestif se forme *in situ* par arrangement des éléments endodermiques ; le cloaque (*o. cl.*) se forme par une invagination ectodermique qui se produit à la base du pied du côté dorsal. Le pied lui-même résulte d'une simple transformation de la portion postanale du corps, et cela montre bien qu'il représente une portion du corps lui-même, une *queue*, et non un appendice. Il reste long, mais cesse de grossir; des cellules endodermiques qui le remplissaient, les unes se retirent de la cavité, les autres dégénèrent sur place; les glandes pédieuses se forment par invagination à son extrémité. Les glandes génitales (*fig.* 10, *gl. gt.*) prennent naissance à la base du pied aux dépens d'éléments endodermiques qui n'ont pas pris part à la formation de l'intestin; quant à la vésicule pulsatile (*fig.* 11 à 14, *vés. pul.*), il reste des doutes sur son origine, mais elle est probablement ectodermique, car il paraît certain que l'endoderme ne prend pas part à sa formation. Les muscles pariétaux dérivent de l'ectoderme; le mésoderme ne forme autre chose que les rétracteurs (*fig.* 13 et 14, *mcl.*) et la musculature du mastax. Enfin, la couronne se forme d'un repli péri- et infra-buccal qui remonte en collerette autour de la bouche et sur lequel se développent les couronnes ciliaires (*fig.* 13, *c. c.*).

La classe des Rotifères se divise en cinq ordres :

Rhizotida : sédentaires, fixés à l'âge adulte au moyen d'un disque adhésif qui termine leur pied ;

Bdelloida : arpenteurs, capables de se mouvoir exceptionnellement en nageant avec leur couronne ciliée, mais d'ordinaire rampant à la manière des sangsues; fixés à l'état de repos par un pied terminé d'ordinaire par deux doigts entre lesquels un prolongement du pied, portant

à son sommet les orifices des glandes pédieuses, simule un troisième doigt impair ;

Seisonida : arpenteurs, dépourvus de couronne et d'appareil rotateur, parasites ; les mâles semblables aux femelles pour la taille et la structure de tous les organes sauf ceux de la génération ;

Ploimida : nageurs, se mouvant uniquement au moyen de leur couronne ciliaire ; fixés à l'état de repos par un pied à deux doigts ;

Scirtopodida : sauteurs, se mouvant avec leur couronne ciliaire ou en sautant au moyen d'appendices particuliers; dépourvus de pied.

Cette division (sauf en ce qui concerne les Seisonides), établie sous ses noms français par Dujardin et adoptée, corrigée par Hudson et Gosse, est la meilleure de celles que l'on ait proposées; elle a cependant le tort, étant fondée sur le seul caractère de la motilité, de ne pas tenir compte des variations des appareils affectés aux autres fonctions, variations qui sont assez importantes dans chaque ordre. Aussi la description des types morphologiques sera-t-elle presque réduite aux diagnoses ci-dessus. Mais nous rachèterons cet inconvénient en nous étendant davantage sur les genres importants.

Qu'il soit noté une fois pour toutes que tous les caractères indiqués, sauf mention spéciale, sont ceux de la femelle, le mâle présentant toujours à peu près les caractères qui lui ont été assignés dans notre type morphologique général.

A part les Seisonides, élevés au rang d'ordre et certains détails secondaires, nous avons suivi la classification d'Hudson et Gosse [1].

---

[1] Voici un rapide tableau des autres classifications.

Ehrenberg en 1838 divisait les Rotifères en :

1. *Monotrocha*, cercle ciliaire formant un seul anneau continu.
   a) *Holotrocha*, cercle ciliaire à bord entier.
      α) *Ichthydina*, sans carapace [ce sont des Gastérotriches].
      β) *Œcistina*, avec carapace.
   b) *Schizotrocha*, cercle ciliaire à cils indépendants.
      α) *Megalotrocha* (fam.), sans carapace.
      β) *Floscularia* (fam.), avec carapace.
2. *Sorotrocha*, plusieurs cercles ciliaires formés de cils indépendants.
   a) *Polytrocha*, cercle ciliaire formé de quatre parties.
      α) *Hydatinæa*, sans carapace.
      β) *Euchlanidota*, avec carapace.
   b) *Zygotrocha*, cercle ciliaire formé de deux parties.
      α) *Philodinæa*, sans carapace.
      β) *Brachionæa*, avec carapace.

Carus en 1863 les divisait en :

Enterodela à tube digestif complet et

Gasterodela sans intestin ni anus, comprenant les seuls *Asplanchna*.

Schroch en 1868, suivant le principe de Dujardin les divisait en :

Rotatoria sessilia (Flosculaires et Mélicertes).

Rotatoria natantia (la plupart des autres).

Rotatoria repentia (nos Bdelloïdes).

1er Ordre

SÉDENTAIRES. — RHIZOTIDES. — *RHIZOTIDA*

[*Rhizota* (Hudson et Gosse)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

L'animal est nu, c'est-à-dire dépourvu de lorica, mais son corps est d'ordinaire protégé par un tube formé d'une substance sécrétée où il peut s'abriter tout entier en se contractant. Le pied est bien développé, mais non rétractile, strié transversalement et se termine, en place d'orteils, par une sorte de ventouse discoïde ou cupuliforme par laquelle il reste fixé. L'appareil ciliaire est normalement du type décrit plus haut sous le nom de rhizotique (fig. 349, C), c'est-à-dire les anneaux préoral et postoral se continuant ensemble dorsalement et interrompus en ce point par une lacune; mais certains genres sont tout autrement constitués sous ce rapport. Les mâchoires sont du type *unciné* ou *malléo-ramé* (fig. 351, E, F).

GENRES

[Taille exprimée partout en millimètres.]

Floscularia (Oken) (**Pl. 25**). L'animal est recouvert jusqu'à la couronne d'une épaisse couche de *substance gélatineuse* (*tube*) que l'on pourrait prendre pour une modification de la lorica. Ce serait une fausse inter-

---

Plate en 1866 proposa une division en :

Aductifera, avec des ovaires pairs mais sans oviducte ni orifices [nos *Bdelloida*];
Ductifera, à ovaire impair muni d'un oviducte communiquant avec le dehors.

Le même auteur en 1891 propose pour l'expression du même caractère les termes :

Digononta [nos *Bdelloida*].

Monogononta qu'il subdivise d'après le principe d'Hudson et Gosse en :
- *Melicertida* [nos *Rhizotida*].
- *Illoricata* [nos *Ploimida illoricidæ*].
- *Loricata* [nos *Ploimida loricidæ*].
- *Scirtopoda* [nos *Scirtopodida*].

Enfin tout récemment, en 1893, Daday à qui nous empruntons plusieurs des renseignements ci-dessus, accepte et étend le principe de Plate et, à propos de son nouveau genre *Cypridicola*, propose le tableau suivant :

1. Ord. *Digononta*, à ovaires symétriques pairs.
   1. Sub.-ord. *Gonopora*, à orifice sexuel permanent [nos *Seisonida*].
   2. Sub.-ord. *Agonopora*, sans orifice femelle ou pourvus seulement d'un orifice temporaire [nos *Bdelloida*].
2. Ord. *Monogononta*, à ovaire impair ventral.
   1. Sub.-ord. *Gonopora*, à oviducte s'ouvrant directement au dehors. Genres *Cypridicola* et *Saccobdella* (?).
   2. Sub.-ord. *Hemigonopora*, à oviducte s'ouvrant dans la vésicule pulsatile et communiquant avec le dehors par un cloaque urogénital. Genres *Asplanchna*, *Asplanchnopus* (fam. *Asplanchnida*).
   3. Sub.-ord. *Agonopora*, à oviducte s'ouvrant avec la vésicule pulsatile dans la terminaison du tube digestif et par conséquent communiquant avec le dehors par un cloaque ano-uro-génital [comprenant tous les autres Rotifères qu'il divise comme Hudson et Gosse].

prétation, car cette substance n'adhère pas à son corps qui est mobile sous elle et peut s'y retirer complètement en se contractant. De plus, quand elle se forme, ce n'est pas sur toute la surface et en s'épaississant graduellement, mais de bas en haut : c'est en somme un tube sécrété très probablement par les glandes pédieuses. Il est transparent, mais souvent sali de Diatomées ou d'autres objets qu'il a agglutinés ; il protège l'animal assez efficacement, grâce à une certaine fermeté et parce qu'il glisse entre les pinces qui voudraient le saisir. La *couronne* (*fig.* 2, *crn.*) a la forme d'un large entonnoir à bord plus ou moins découpé en lobes dont il y a ordinairement un dorsal et quatre latéraux symétriques et porterait à la face dorsale, intérieurement, une papille gustative. Les lobes sont garnis de soies raides (*s.*), très longues, sensitives, car l'animal se contracte dès qu'elles sont heurtées ; ils sont très mobiles en tous sens et lorsqu'une proie est capturée dans l'entonnoir, ils s'incurvent au-dessus d'elle pour l'empêcher de s'enfuir. Ces soies représentent peut-être le cercle postoral qui aurait perdu son caractère moteur (l'animal étant fixé) et ses rapports avec la bouche ; le cercle préoral forme en avant de l'entrée du vestibule un demi-cercle (*c.*) dont celle-ci occupe le centre. L'orifice qui occupe le fond de l'infundibulum n'est pas en effet la bouche, mais l'entrée du *vestibule* (*vstb.*), vaste cavité sphéroïdale, formée par le fond de l'infundibulum et séparée de la partie infundibuliforme par un *diaphragme* percé d'un trou. Ce vestibule, non cilié, conduit à la bouche qui en occupe le fond. Les particules attirées par le tourbillon de l'anneau préoral s'accumulent dans le vestibule et, lorsque celui-ci est plein, l'animal avale son contenu d'un seul mouvement de déglutition. De la bouche part un *pharynx* (*ph.*) étroit mais très dilatable qui conduit à un *jabot* dans lequel il plonge jusqu'au fond. Cette disposition empêche les proies avalées de s'échapper ; mais l'animal peut, quand il le veut, les rejeter en dévaginant son œsophage. Au fond du jabot est un *mastax* peu développé avec une paire de petites et faibles *mâchoires* (*d.*) du type unciné. *L'œsophage* est à peu près nul. *L'estomac* (*est.*) est très vaste, la *vésicule intestinale* (*int.*) est à droite de sa partie inférieure. Le *tube cloacal* s'ouvre à la place normale dans le tube. Les *muscles* (*mcl.*) vont du bas du pied au sommet des lobes de la couronne, par petits faisceaux situés dans les plans intermédiaires à ces lobes, mais divisés en haut chacun en deux chefs qui montent dans les deux lobes voisins. Cette longueur des muscles rend la contractilité générale très grande ; les muscles circulaires produisent l'extension du corps. Les *yeux* (*y.*) sont sur le cerveau, rouges, sans cristallin ; il y a un seul *tentacule* dorsal (*tt. d.*) résultant de la soudure des deux du type normal. On ne voit pas de glandes gastriques. la glande pédieuse est mal connue, n'ayant pas été revue depuis Ehrenberg ; l'appareil excréteur (*c. exc.*) est normal, mais l'orifice de la vésicule pulsatile (*vés. pul.*) n'a pas été nettement vu. *L'ovaire* (*ov.*) est impair et l'on n'a pu voir son conduit. Les œufs sont pondus dans le tube et s'amassent au nombre de cinq à huit à la base du pied. Le *mâle* (25, *fig.* 3)

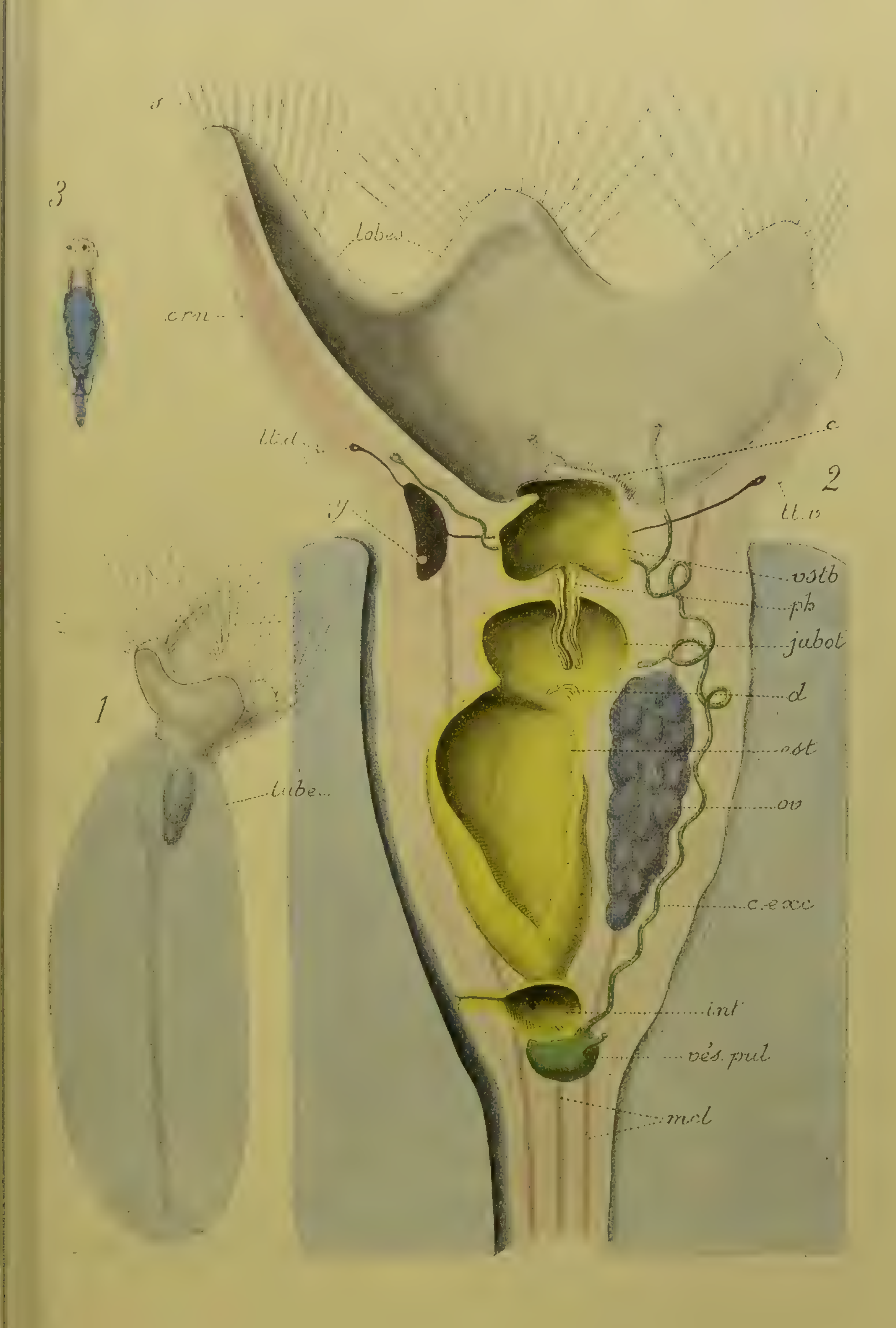
Pl. 25.

RHIZOTIDA

GENRE *FLOSCULARIA*

c., fer à cheval cilié;
c. exc., canal excréteur;
crn., couronne;
d., dents de la mâchoire;
est., estomac;
int., intestin;
jabot., jabot;
lobes., lobes de la couronne;
mcl., muscles;
ov., ovaire;
ph., pharynx;
s., soies de la couronne;
tt. d., tentacule dorsal impair;
tt. v., tentacule ventral gauche;
tube., tube de substance gélatineuse servant de loge;
vés. pul., vésicule pulsatile;
vstb., vestibule;
y., tache oculaire gauche.

Fig. 1. Aspect extérieur de *Floscularia campanulata* contenu dans son tube gélatineux (d'ap. Hudson et Gosse).
Fig. 2. Coupe sagittale (Sch.).
Fig. 3. Mâle de *F. campanulata* (d'ap. Hudson et Gosse).


3
lobes
crn
tt.d
y
c
2
tt.v
vstb
ph
jabot
d
est
ov
1
tube
c.exc
int
vés. pul
mcl

est très petit et assez mal connu ; sa couronne à peine concave est peu lobée, bordée de cils; ses yeux sont rouges, très gros, superficiels ; il a un court pied; son pénis est cilié et rétractile. Naturellement il est libre et n'a pas de tube (0,2 à 0,3 ; Cosmopolite; eau douce et parfois, *F. campanulata,* eau salée).

Ce genre est le type de la famille des FLOSCULARINÆ [*Flosculariadæ* (Hudson et Gosse, *emend.* Vierzejski)] contenant aussi le genre :

ephanoceros (Ehrenberg) (fig. 353) qui s'en distingue par ses lobes longs, minces, dressés, convergents et ses soies disposées sur les lobes en lignes diagonales parallèles (1 à 1,6 ; cosmopolite ; eau douce).

Fig. 353.



Stephanoceros Eichhornii (d'ap. Hudson et Gosse).

trochus (Vierzejski) (**Pl. 26**). Le *corps* est formé de trois parties mais qui ne correspondent pas au corps, au pied et à la couronne du type normal. La partie moyenne ovoïde constituant le *tronc* se termine par un petit prolongement en forme de dôme, mais qui n'est pas le pied, car le cloaque s'ouvre (*o. cl.*) à sa partie termino-dorsale et est surmontée d'une partie en tronc de cône à base supérieure qui ne représente pas la couronne, celle-ci étant réduite au rebord supérieur très peu développé de cette portion conique. Ces trois parties sont séparées par deux plis, mais n'ont nullement la signification de segments. La *couronne* (*cour.*) forme seulement cinq lobes (*l. d., l. d. g., l. v.*) disposés comme chez *Floscularia*, mais beaucoup moins élevés et ornés au bord libre, en place de soies, de courts tentacules creux. Ceux-ci occupent donc la place du cercle postoral, mais il n'y a pas trace de cercle postoral. La base supérieure du cône légèrement excavée, porte un peu en avant de son centre la bouche (*b.*) au fond de laquelle se trouvent deux touffes de cils, dernier reste de l'appareil ciliaire disparu. Il n'y a pas de tube proprement dit, mais la peau lisse et transparente est recouverte d'une couche de mucilage qui agglutine des particules étrangères dont le corps est constamment sali. L'animal est fixé par la partie inférieure dans la vase ou dans une petite masse gélatineuse sur quelque plante. Les *muscles* pariétaux, très développés, forment tout le long du corps des segments circulaires (*mcl. c.*) qui, dans le bouton terminal, se transforment en un réseau irrégulier (*r. mcl.*) et, dans la couronne, s'unissent en un sphincter qui peut la fermer après qu'elle s'est rétractée sous la traction des muscles longitudinaux. Les rétracteurs ont la disposition habituelle. A la bouche fait suite un pharynx large et court conduisant à un énorme *jabot* (*jb.*)

qui constitue un des caractères les plus remarquables de l'animal. Il occupe presque toute la portion tronc-conique du corps; ses parois sont formées d'énormes cellules bourrées de granulations graisseuses et pigmentaires et tapissées d'une cuticule chitineuse; sur tout son pourtour il forme des diverticules hémisphériques. La physiologie sans doute très spéciale de cet appareil n'est pas connue. Au-dessous de lui vient un *mastax* (*mast.*), petit, arrondi, armé de fortes mâchoires du type malléé mais de forme spéciale. Sur le côté de l'estomac se trouve une paire d'*organes énigmatiques* (*gl. gs.*) formant autour de cet organe un anneau vertical elliptique, situé dans le plan coronal; ils s'insèrent en haut au cardia, en bas au pylore; ils ne sont pas creux mais remplis d'une substance protoplasmique avec des noyaux. [Ce sont sans doute les glandes gastriques plus ou moins modifiées]. Les *canaux excréteurs* (*c. exc.*) sont réunis en haut par une courte et fine anastomose transversale onduleuse passant par-dessus le cerveau; ils se réunissent en bas en un canal commun qui se jette dans la vésicule contractile (*v. exc.*) située normalement, en avant du cloaque où elle s'ouvre. L'*ovaire* impair est muni d'un vaste oviducte, l'animal étant *vivipare*. Le *jeune* est muni d'une couronne de cils située sur la couronne et représentant l'appareil rotateur (0,15, eau douce, Galicie).

Fig. 354.



Acyclus inquietus (d'ap. Leidy).

Ce genre est le type de la famille des Atrochinæ [*Atrochidæ* (Vierzejski)] qui comprend aussi :

Acyclus (Leidy) (fig. 354), à couronne prolongée en un seul lobe très développé, antérieur, recourbé en arrière; bord de la couronne sans cils ni soies, garni d'une délicate membrane festonnée; bout de pied tronqué; vit dans un tube gélatineux comme *Floscularia* (0,5 à 1,2; eau douce; États-Unis);

Apsilus (Metchnikof) (fig. 355 et 356), à corps sphéroïdal, sans pied; couronne en forme d'entonnoir membraneux, sans lobes ni cils, ni appendices, très contractile (0,8; eau douce; Giessen et États-Unis).

Melicerta (Ehrenberg) (**Pl. 27**, *fig. 1* à 4). L'animal est assez difficile à comprendre et les descriptions sont d'autant plus embrouillées que certains auteurs ont confondu les faces dorsale et ventrale.

Fig. 355.

Apsilus lentiformis ♀. (d'ap. Metchnikof).

Fig. 356.



Apsilus lentiformis ♂. (d'ap. Metchnikof).

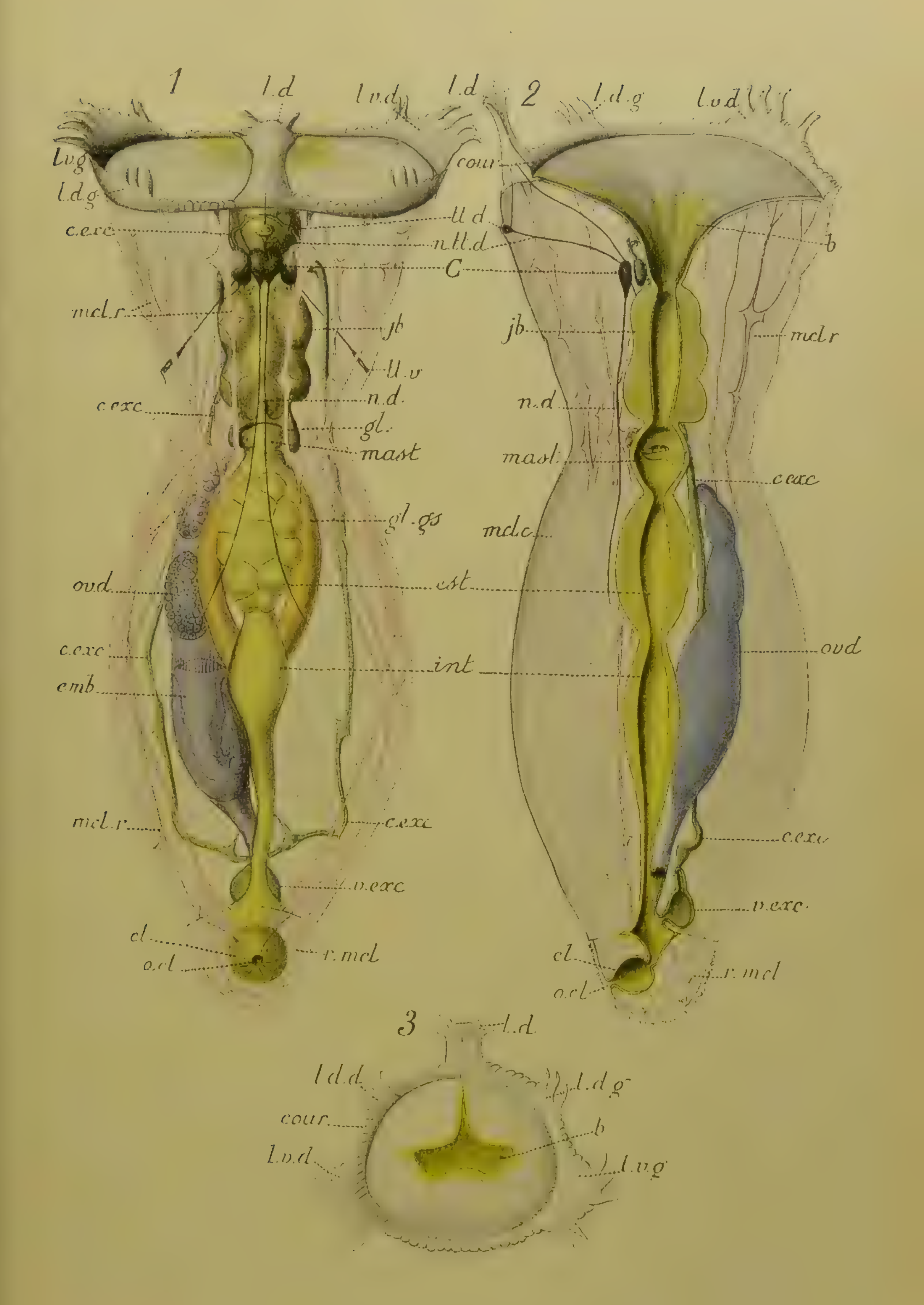
Pl. 26.

RHIZOTIDA

GENRE *ATROCHUS*

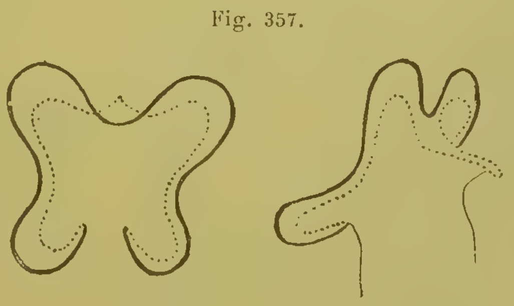
b., bouche;
C., cerveau;
c. exc., canal excréteur;
cl., partie inférieure du cloaque;
cour., couronne;
est., estomac;
emb., embryon dans l'oviducte;
gl., glande salivaire;
gl. gs., glande gastrique;
int., intestin;
jb., jabot;
l. d., lobe dorsal médian de la couronne;
l. d. g., lobe dorsal gauche;
l. d. d., lobe dorsal droit;
l. v. lobe ventral droit;
mast., mastax;
mcl. c., muscles circulaires;
mcl. r., muscle rétracteur;
n. a., nerf dorsal;
n. tt. d., nerf tentaculaire dorsal;
o. cl., ouverture du cloaque;
ovd., oviducte;
r. mcl., réseau musculaire;
tt. d., tentacules dorsaux;
tt. v., tentacules ventraux;
v. exc., vésicule excrétrice.

Fig. 1. L'animal vu de dos (d'ap. Zelinka).
Fig. 2. Coupe sagittale (Sch.).
Fig. 3. Couronne buccale vue de dessus (d'ap. Zelinka).


1
2
3
l.d
l.v.d
l.d.g
l.v.g
cour
ll.d
n.ll.d
C
c.exc
mcl.r
jb
ll.v
n.d
gl
mast
gl.gs
est
ovd
int
emb
v.exc
cl
o.cl
r.mcl
mcl.c
b
l.d.d

L'animal a la forme d'un cône très allongé dont la base tournée en haut correspond à la couronne. La partie inférieure très allongée forme le pied qui se termine par un disque adhésif. Il habite un *tube* qui laisse à nu la partie supérieure du corps, mais où l'animal peut se retirer tout entier en se contractant. Ce tube est formé d'une mince paroi gélatineuse fortifiée en dehors d'une muraille épaisse formée de moellons cubiques dont nous allons voir l'origine. La couronne, très évasée, mais peu profonde, forme quatre lobes, une paire latéro-dorsale et une latéro-ventrale plus grande que la première; elle n'est pas horizontale quand l'animal se tient verticalement, mais fortement oblique en bas et en arrière, comme un chapeau rejeté sur la nuque (*fig. 2*). Les rapports des anneaux ciliaires de la *bouche* avec la *couronne* semblent renversés : c'est en effet l'anneau préoral (*cil.*) qui en occupe le bord libre, tandis que le postoral (*cil'.*), formé de cils beaucoup moins développés, court sur sa face externe, à quelque distance au-dessous du préoral et se jette en avant dans la bouche (*b.*) située à la partie inféro-antérieure de la face externe. Mais ces aberrations se réduisent à une modification peu importante des rapports normaux si on considère, comme on le doit, la ligne suivie par le cercle postoral comme représentant le véritable bord libre de la couronne; cette ligne est, en effet, marquée par une saillie assez prononcée. Dès lors, le cercle préoral se trouve normalement placé à l'intérieur du cercle postoral et n'offre que cette particularité d'être porté par une crête élevée. Enfin, la bouche est à sa place normale, entre les cercles préoral et postoral, car ce dernier plonge dedans après avoir circonscrit ses parties latérales, et elle n'offre dans sa situation d'autre particularité que d'avoir exagéré son excentricité normale en se portant tout à fait en avant. Ajoutons qu'au bord dorsal ou inférieur de la couronne, les deux cercles ciliaires sont interrompus par une lacune et se continuent l'un avec l'autre en ce point (fig. 357). Au-dessous de cette lacune ciliaire se trouve un petit *tentacule* impair (**27**, *fig. 1*, *2* et *3*, *tt. d.*), résultant de la réunion des deux tentacules dorsaux normaux, et plus bas (peut-être pas chez toutes les espèces) une paire de petits crochets (*cr.*). En avant, sous la bouche, est une forte *lèvre inférieure* très saillante (*l. i.*), ciliée à sa face buccale appelée menton par certains auteurs; sous celle-ci, une petite *cupule hémisphérique* en cæcum (*f. c.*), ciliée, dont le fond est tapissé, du côté de la cavité générale, par une couche glandulaire, la *glande mucipare* (*fig. 1*, *gl. m.*); le bord inférieur de cette cupule se prolonge en une petite *languette* (*lang.*), ferme et mobile. Plus bas, viennent les deux *tentacules inférieurs* (*tt. v.*) assez rapprochés vers la face ventrale.

Fig. 357.

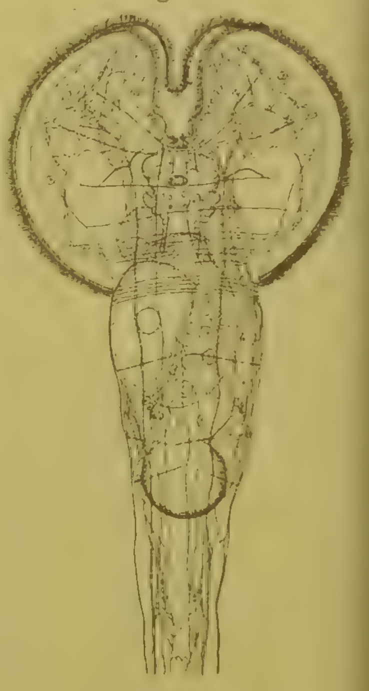


Couronnes ciliaires de *Melicerta ringens* (d'ap. Hudson et Gosse).

L'organisation intérieure, facile à lire sur le schéma ci-contre, ne présente rien de très particulier. Les *mâchoires* sont malléo-ramées, les *glandes gastriques* (*gl. gs.*) paraissent unicellulaires et l'*ovaire* (*ov.*) est impair. La *glande pédieuse*, bien développée chez la larve qui se fixe à l'aide de sa sécrétion, est atrophiée chez l'adulte qui étant fixé n'en a plus besoin. Le *mâle* (*fig. 4*) est mal connu.

Reste à expliquer le mode de formation de la *couche externe du tube*. La cupule hémisphérique est le siège d'un mouvement ciliaire très actif qui attire des particules terreuses, les fait tournoyer dans le plan sagittal en les mêlant au mucus qui les agglutine et en forme des pelotes. Quand une pelote est achevée, la languette se recourbe, l'embroche et, se relevant, la présente au mouvement ciliaire qui la fait alors tourner autour de l'axe qui l'embroche, en achevant de la façonner et de l'enduire de mucus. L'animal se courbe alors et dépose la boulette à la place convenable pour commencer le tube, ou le continuer s'il n'est pas achevé, ou le réparer s'il a été entamé. On a cru longtemps que ces pelotes étaient formées par les fèces. JOLIET a montré leur véritable origine. Il paraît cependant que chez *M. Janus* elles sont vraiment formées par des boulettes fécales (0mm,8 à 2mm,5; Europe, Australie, eau douce, sauf une espèce (*M. tubicolaria*) qui habite à la fois les eaux douces et salées).

Fig. 358.



Lacinularia socialis (d'ap. Masius). Partie supérieure du corps.

Ce genre est le chef de la famille des MELICERTINÆ [*Melicertadæ* (Hudson et Gosse)], comprenant aussi les genres ci-dessous :

Limnias (Schrank) a la couronne à deux lobes seulement et la lacune dorsale des anneaux ciliaires plus large, le tube sans pelotes (1 à 1,2 ; Europe, Égypte, Australie; eau douce);

Cephalosiphon (Ehrenberg) a la couronne presque circulaire, la lacune dorsale présente, les tentacules ventraux absents (sauf peut-être chez *C. Limnias*), une paire de crochets au-dessous du tentacule dorsal (0,5; Europe, Chine; eau douce);

Œcistes (Ehrenberg) a la couronne grande, ovale, vaguement bilobée, la lacune dorsale petite, le tentacule dorsal très réduit ou peut-être nul, les ventraux normalement développés (0,3 à 1,5; cosmopolite; eau douce);

Fig. 359.

Megalotrocha semi-bullata (d'ap. Thorpe). Extrémité supérieure du corps.

Lacinularia (Schweigger) (fig. 358) a la couronne cordiforme, un sinus profond et ventral (le grand axe étant antéro-postérieur), la lacune dorsale très petite, les tentacules tous absents (ou peut-être réduits à de minimes papilles sétigères passées inaperçues), le tube simplement gélatineux; se groupe en petites colonies (2,6; Europe, Chine, Australie; eau douce);

Megalotrocha (Ehrenberg) (fig. 359) a la couronne réniforme, le grand axe étant transversal, un sinus profond et ventral, la lacune dorsale très petite, quatre verrues opaques formant une

Pl. 27.

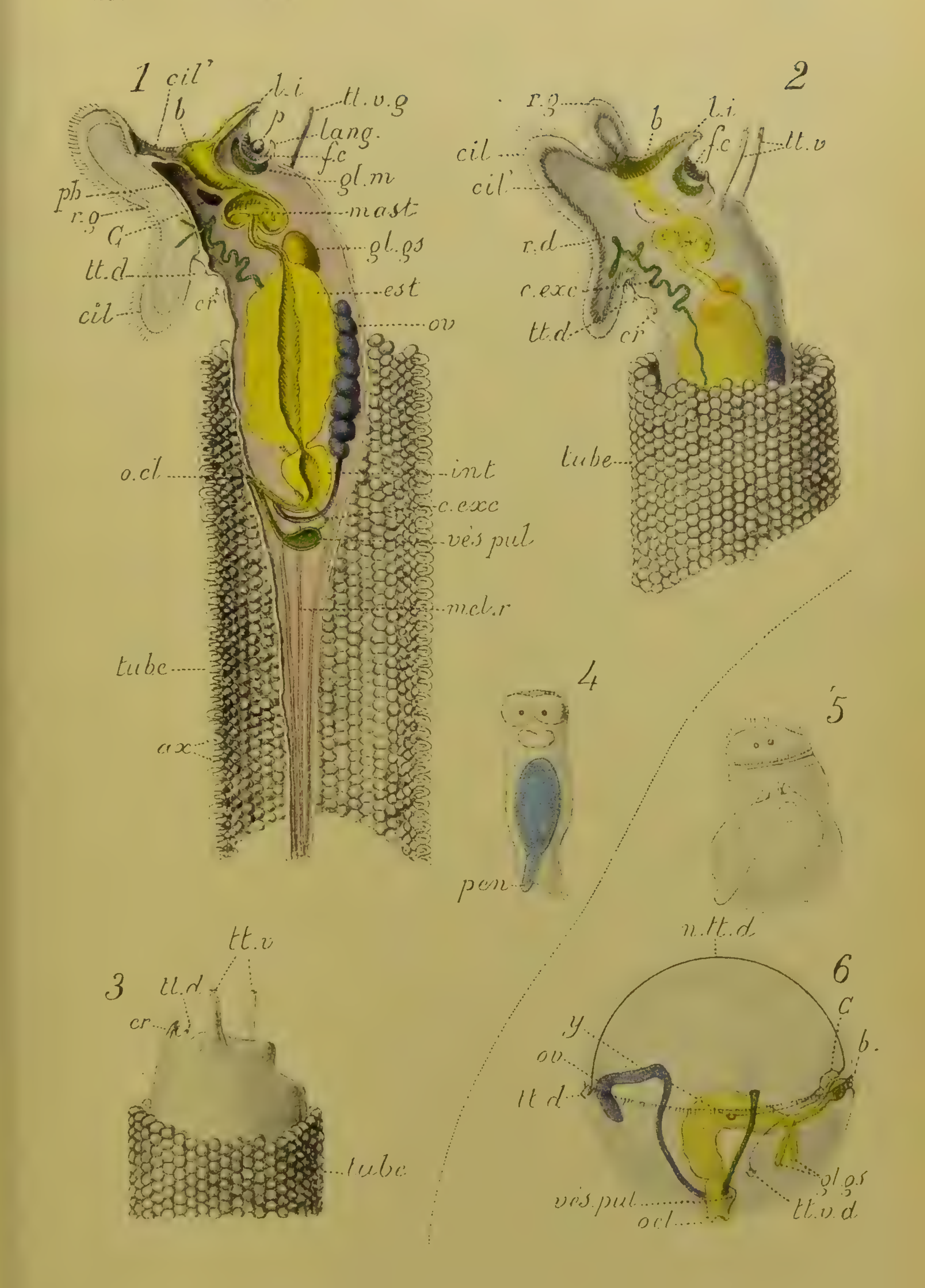
RHIZOTIDA

GENRES *MELICERTA* ET *TROCHOSPHÆRA*

ax., cavité des pelottes du tube formée par l'empreinte de la languette;
b., bouche;
C., cerveau;
C. exc., canal excréteur;
cil., cercle cilié préoral;
cil'., cercle cilié postoral;
cr., crochets;
est., estomac;
f. c., fossette ciliée;
gl. gs., glande gastrique;
gl. m., glande mucipare;
int., intestin;
lang., languette;
l. i., lèvre inférieure;
mast., mastax;
mcl. r., muscles rétracteurs;
n. tt. d., nerf tentaculaire dorsal;
o. cl., orifice du cloaque;
ov., ovaire;
p., pelotte;
pen., pénis;
ph., pharynx;
r. d., roue droite;
r. g., roue gauche;
tt. d., tentacule dorsal;
tt. v., tentacules ventraux;
tt. v. d., tentacule ventral droit;
tt. v. g., tentacule ventral gauche;
tube, tube servant de loge à l'animal;
vés. pul., vésicule contractile;
y., yeux.

Fig. 1 à *4*. ***Melicerta***.

Fig. 1. Coupe sagittale de la femelle (Sch.).
Fig. 2. Aspect extérieur de la partie supérieure de la femelle épanouie (Sch.).
Fig. 3. Aspect extérieur de la partie supérieure de la femelle contractée (im. Joliet).
Fig. 4. Mâle de ***Melicerta*** (d'ap. Joliet).
Fig. 5 et *6*. ***Trochosphæra***.
Fig. 5. Mâle de ***Trochosphæra*** (d'ap. Semper).
Fig. 6. Femelle de ***Trochosphæra*** (im. Semper).

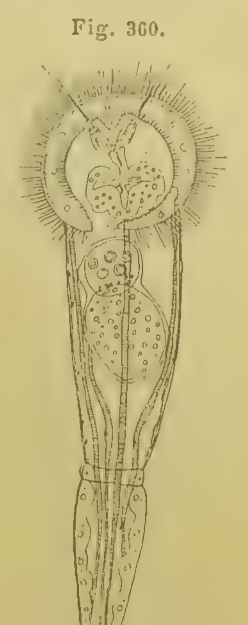

1
cil'
b
l.i
p
tt.v.g
lang.
f.c
gl.m
mast
gl.gs
est
ov
ph
r.g
G
tt.d
cr
cil
o.cl
int
c.exc
vès pul
mb.r
tube
ax
2
r.g
b
l.i
f.c
tt.v
cil
cil'
r.d
c.exc
tt.d
cr
tube
4
pen
5
3
tt.v
tt.d
cr
tube
n.tt.d
6
C
b.
y
ov
tt.d
gl.gs
vès.pul
tt.v.d
o.cl

rangée ventrale, les tentacules comme le précédent, pas de tube; se groupe en colonies nombreuses, fixées (2mm; Europe, Chine, Australie; eau douce);

Octotrocha (Thorpe) a la couronne à huit lobes avec la lacune dorsale large (0,6; Chine; eau douce);

Conochilus (Ehrenberg) (fig. 360) a les rapports ordinaires renversés; la couronne en fer à cheval, plus large transversalement, avec l'ouverture ventrale; la lacune ciliaire est ventrale aussi et la bouche est refoulée tout à fait dorsalement; le tentacule dorsal paraît absent; les individus habitent des tubes gélatineux soudés en groupes assez nombreux qui nagent librement (0,6 à 1,2; Europe, Égypte, Australie; eau douce).

Fig. 360.



Conochilus volvox (d'ap. Plate).

Trochosphæra (Semper) (**Pl. 27**, *fig. 5* et *6*) est une forme extrêmement remarquable sous plusieurs rapports. Il est exactement sphérique et par conséquent sans pied ni couronne, et parfaitement transparent. L'équateur est marqué par un anneau ciliaire représentant le cercle préoral, avec une petite lacune dorsale. A l'opposé de cette lacune, immédiatement sous le cercle préoral, est la bouche qui marque la face ventrale; sous la bouche est une minime bande ciliaire représentant un anneau postoral rudimentaire. Le cloaque s'ouvre au pôle inférieur. Tous les viscères sont contenus dans l'hémisphère inférieur. La bouche (*b.*) débouche presque immédiatement dans un petit mastax contenant une paire de mâchoires malléo-ramées, puis vient un œsophage cylindrique conduisant à un estomac allongé, coudé à angle droit, où s'ouvre au cardia une paire de longues glandes gastriques tubuleuses. L'intestin n'est guère distinct du cloaque. Il y a une paire de canaux excréteurs très simples qui y débouchent directement sans l'intermédiaire de la vésicule pulsatile, celle-ci (*vés. pul.*) formant un minime diverticule ventral qui s'ouvre indépendamment dans l'intestin. L'ovaire est impair, dorsal. Au-dessus du mastax est le ganglion cérébral (*C.*) qui envoie cinq paires de nerfs, une à la bouche, probablement pour le cercle postoral, une au cercle préoral, une aux canaux excréteurs, une à une paire de taches oculiformes (*y.*) située latéralement sous le cercle préoral, une à une minime paire de tentacules ventraux situés latéralement à l'union du quart inférieur avec les trois quarts supérieurs de la sphère, et un nerf impair (*n. tt. d.*) qui suit le demi-méridien sagittal supérieur pour se rendre à un organe sensitif représentant sans doute le tentacule dorsal. — Bien entendu, il n'y a pas de tube. L'animal vogue librement souvent au milieu des colonies de *Volvox* avec lesquelles il a une certaine ressemblance. Le mâle a les caractères habituels. Il a été vu par Thorpe vivant, dans le corps de la mère et aussitôt après avoir été pondu; celle-ci est donc vivipare, du moins par rapport à ses rejetons mâles (2 mm; Philippines, Chine, Australie; eau douce).

Ce genre forme à lui seul la famille des *Trochosphærinæ* [*Trochosphæridæ* (Hartog)].

C'est pour ne pas établir de confusion entre la larve *Trochosphère* des Annélides et Mollusques que l'on a transformé le nom de celle-ci en celui de *Trochophore*.

La constitution de l'appareil ciliaire chez *Trochosphæra* montre nettement la situation primitive et la signification de ses deux anneaux. Le *trochus* est évidemment un cercle préoral et le *cingulum* un cercle postoral situé immédiatement au-dessous de la bouche, c'est-à-dire adoral, suivant la nomenclature de certains auteurs.

2e Ordre

ARPENTEURS. — BDELLOÏDES. — *BDELLOIDA*

[*Bdelloida* (Hudson et Gosse); — *Aductifera* (Plate)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 28 et fig. 361 et 362)

Tous les genres de ce groupe se ressemblent si étroitement qu'il est facile de décrire un type morphologique en prenant pour modèle l'un quelconque d'entre eux. Nous choisirons le genre *Callidina* dont Zelinka a donné une étude détaillée.

Anatomie.

L'animal, de fort petite taille (un tiers de millimètre à l'état d'extension), est allongé, vermiforme, et nettement divisé en anneaux au nombre de seize dont quatre pour le pied et deux au-dessus de la bouche pour une sorte de prolongement très particulier appelé *trompe* (**28**, *fig.* 2 et 3, *tr.*), qui continue le corps au delà de l'anneau buccal. Il est nu, dépourvu de tube et de lorica et se tient fixé par son pied. Pourvu de rétracteurs puissants, il est extrêmement contractile et, lorsqu'il est inquiété, télescope ses anneaux les uns dans les autres et se réduit à une petite masse froncée de moins de un dixième de millimètre de haut (**28**, *fig.* 4). Ce sont les anneaux extrêmes qui entrent dans les anneaux moyens nos 8, 9 et 10, en sorte que l'imbrication se fait d'avant en arrière, comme chez les Articulés, dans la partie inférieure du corps et en sens inverse dans la partie supérieure. Quand il est étendu sans être en état d'activité (**28**, *fig.* 2), il est effilé aux deux bouts, la trompe continue la direction du corps, l'entrée des voies digestives forme un orifice à peine visible à la face ventrale du troisième anneau (*o.*). Mais quand il se développe pour s'alimenter (**28**, *fig.* 3), on voit la trompe se rejeter en arrière, l'orifice d'entrée des voies digestives se dilater, se placer sur l'axe du corps, à son extrémité supérieure, et laisser sortir une couronne normale avec son appareil rotateur et la bouche à son intérieur. L'animal prend alors la figure d'un Rotifère normal. Indiquons, pour achever sa description extérieure : que l'orifice cloacal est à sa place habituelle (*o. cl.*), à la base du pied du côté dorsal, entre les douzième et treizième anneaux ; que le troisième anneau du pied porte deux petits orteils crochus entre lesquels est un quatrième anneau nor-

Pl. 28.

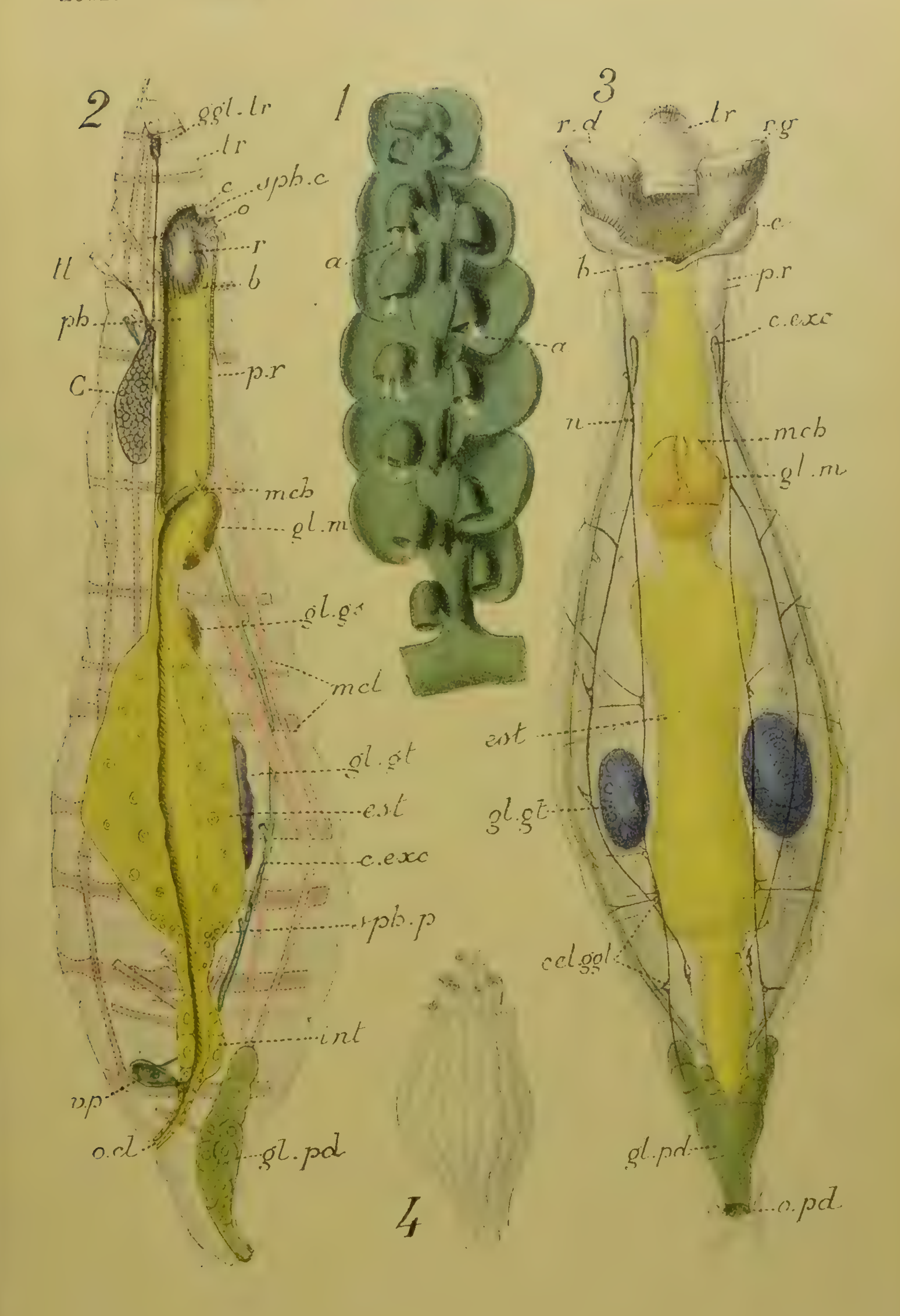
BDELLOIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

GENRE *CALLIDINA*

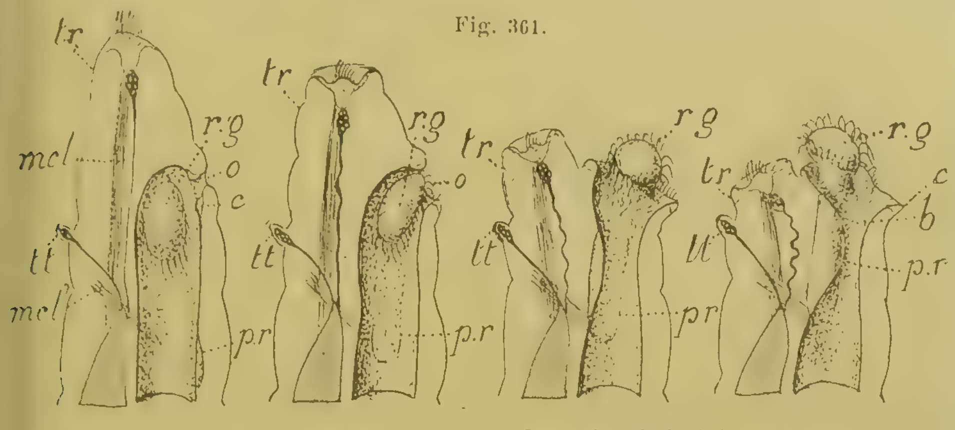
a., *Callidina* dans son habitat;
b., bouche;
C., cerveau;
c., cercle postoral;
c. exc., canal excréteur;
cel. ggl., cellules ganglionnaires;
est., estomac;
ggl. tr., ganglion nerveux de la trompe;
gl. gs., glande gastrique;
gl. gt., glandes génitales;
gl. m., glandes salivaires;
gl. pd., glandes pédieuses;
int. intestin;
mch., mâchoires;
mcl., muscles;
n., nerfs ventraux;
o., orifice d'invagination de l'appareil rotateur;
o. cl., orifice du cloaque;
o. pd., orifices des glandes pédieuses;
ph., pharynx;
p. r., disques des roues;
r., roue;
r. d., roue droite;
r. g., roue gauche;
sph. c., sphincter de la couronne;
sph. p., sphincter du pylore;
tr., trompe;
tt., tentacule dorsal;
v. p., vésicule contractile.

Fig. 1. L'animal sur une feuille de ***Frullaria*** (d'ap. Zelinka).
Fig. 2. Coupe sagittale de l'animal avec la trompe dévaginée et l'appareil rotateur rétracté (Sch.).
Fig. 3. Aspect ventral de l'animal avec l'appareil rotateur dévaginé (im. Zelinka).
Fig. 4. Aspect de l'animal rétracté (d'ap. Zelinka).


2
ggl.tr
tr
c
sph.c
o
r
b
tl
ph
C
p.r
mcb
gl.m
gl.gs
mcl
gl.gt
est
c.exc
sph.p
int
v.p
o.cl
gl.pd
1
a
a
3
r.d
tr
r.g
c
b
p.r
c.exc
n
mcb
gl.m
est
gl.gt
cel.ggl
gl.pd
o.pd
4

malement rétracté entre les doigts cylindriques, coupé à pic, percé au bout des orifices des glandes pédieuses (**28**, *fig.* 2, *o. pd.*) (¹); et qu'à la face dorsale du quatrième anneau (premier au-dessous de la bouche) est un petit tentacule sétigère (**28**, *fig.* 2, *tt.*). Il n'y a d'exceptionnel que la trompe (*tr.*), prolongement du corps, mobile et rétractile, qui n'existe pas dans les autres ordres. Elle est formée de deux anneaux, terminée par une extrémité obtuse ciliée et protégée par une paire de petites écailles membraneuses, dressées; elle est à la fois un organe de tact et un organe locomoteur, comme nous le verrons bientôt; elle est capable de s'invaginer complètement et se réduit alors à un petit tubercule froncé à la face dorsale de l'anneau buccal (fig. 361) (²).

Fig. 361.



BDELLOIDA (Type morphologique) (Sch.).
Dévagination de l'appareil rotateur.

b., bouche; **c.**, bord antérieur de la couronne ciliaire; **mcl.**, muscle de la trompe; **mcl'.**, muscle du disque rotateur gauche; **o.**, orifice d'invagination de l'appareil rotateur; **p. r.**, papille du disque rotateur gauche; **r. g.**, disque rotateur gauche; **tr.**, trompe; **tt.**, tentacule dorsal.

La *couronne* (*c.*) forme à l'extrémité du corps un simple rebord évasé assez épais, limitant une cavité intérieure peu profonde dorsalement, mais qui se creuse en avant pour conduire à la bouche; en avant de la bouche (*b.*), elle se prolonge en une sorte de lèvre inférieure. Dans l'aire de la couronne, à droite et à gauche de la bouche, se trouvent deux gros *disques pédonculés* rétractiles (**28**, *fig.* 3, *rg.* et *rd.*). Ces disques, en

(¹) Certains auteurs, à tort, distinguent ces deux orteils sous le nom d'*éperons*, ou considèrent le quatrième anneau comme un troisième orteil.

(²) Zelinka [88] propose pour l'explication de cette trompe une interprétation qui semble acceptable. L'espace compris dans l'intérieur de l'anneau ciliaire préoral représente, comme cela se voit bien chez *Trochosphæra*, le lobe préoral des larves trochophores qui est essentiellement une région nerveuse et sensitive. D'ordinaire, chez les Rotifères, elle devient plate ou concave et porte des yeux et des soies tactiles (figure ci-contre, A). Supposons que la partie sensitive de cette aire se soulève en une proéminence au sommet de laquelle les yeux et les poils sensitifs viennent se grouper, nous aurons une sorte de trompe intracoronale B. Vienne maintenant cette trompe à se porter en arrière, elle se placera d'abord sur le trajet des anneaux ciliaires, au niveau de la lacune dorsale qu'ils présentent si souvent. Ce sera le cas du genre *Rhinops* C. Qu'elle se porte plus en arrière encore, elle sortira de l'aire coronale qui rétablira sa continuité en avant d'elle. Ce sera le cas des *Bdelloida* D. Les schémas ci-contre font bien comprendre ce mode de dérivation.

effet, grâce à des rétracteurs spéciaux dont ils sont pourvus, peuvent se rétracter complètement par invagination de leur paroi cutanée latérale. Ils apparaissent alors sous l'aspect de deux orifices situés à droite et à gauche, en arrière de l'orifice buccal (fig. 361). Mais quand, sous la poussée du liquide cavitaire, ils ont émergé au dehors, ils forment de part et d'autre de la bouche une volumineuse saillie claviforme. Un peu au-dessous de leur face supérieure, règne un sillon horizontal dans lequel sont implantés de puissants cils vibratiles formant l'anneau préoral.

L'anneau postoral suit le bord libre de la couronne et se continue en avant sur la lèvre inférieure et dans la bouche; en arrière, il présente une lacune médiane et se détourne pour monter en hélice sur le pédoncule des deux disques claviformes et se continuer avec le cercle préoral; arrivée à la lacune dorsale, la ligne ciliaire de l'anneau postoral se continue avec l'anneau préoral qui rebrousse chemin, se porte en avant, en dedans et en haut pour monter en rampe oblique sur la face postéro-externe du disque claviforme du côté correspondant et, devenant bientôt horizontal, forme une circonférence pas tout à fait complète au-dessous de la face supérieure de ce disque. L'anneau préoral est donc formé de deux parties indépendantes l'une de l'autre, continues chacune avec un des côtés de l'anneau postoral. Ses cils sont beaucoup plus grands que ceux de ce dernier. La face supérieure des disques (**28**, *fig. 3*, *rd.* et *rg.*) est nue, mais toute leur paroi latérale, ainsi que la face interne de la couronne sont finement ciliées : il doit, en effet, en être ainsi, car toute cette surface ciliée représente l'espace entre les deux anneaux ciliaires. Il est aisé de voir que, malgré son apparence étrange, cet appareil est parfaitement conforme au type général; il ne présente d'autre particularité que la présence dans l'aire coronale de deux saillies rétractiles sur lesquelles vient se placer l'anneau préoral.

Ces traits de l'organisation externe constituent ce qu'il y a de plus intéressant dans notre animal. L'organisation interne ne présente que quelques particularités d'intérêt secondaire que nous allons énumérer rapidement et qui se lisent aisément sur les figures. L'épiderme, qui offre le caractère syncytial habituel, est revêtu d'une mince cuticule chitineuse; sous le sommet de la trompe, à sa base, dans l'angle qu'elle forme en avant avec l'anneau buccal et sous la base supérieure des disques claviformes, il s'épaissit en une masse volumineuse qui fait saillie dans la cavité générale et que l'on appelle assez improprement une papille hypodermique. La papille de la trompe est sans doute formée de cellules sensitives et est en rapport avec un ganglion spécial (**28**, *fig. 2*, *ggl.tr.*); celles des disques trochifères (*p.r.*) s'insèrent à la base de ceux-ci, mais sont libres de toute union avec leurs parois latérales, de manière à ne point gêner leur mouvement d'invagination. L'annulation du corps est exclusivement limitée aux téguments et ne s'étend en rien aux organes internes ni à la cavité générale qui est entièrement libre, sans dissépiments d'aucune sorte. Elle n'est qu'une

adaptation secondaire des téguments aux nécessités de la protection chez un animal dépourvu de cuirasse et de tube.

L'appareil musculaire (*fig.* 2) très développé comprend, en outre des faisceaux habituels, des rétracteurs spéciaux pour la trompe et pour les disques trochifères; ces derniers s'insèrent non au manche hypodermique de l'organe, mais dans l'angle entre la base supérieure et sa paroi cutanée; il y a en outre des rétracteurs du pharynx, de l'œsophage et du rectum, s'insérant d'une part à la paroi du corps, de l'autre à ces organes. Au fond du pharynx (*ph.*) est un petit mastax avec une paire de fortes mâchoires du type ramé (*mch.*); plusieurs glandes salivaires unicellulaires (*gl. m.*) sont annexées au mastax; les glandes gastriques (*gl. gs.*) sont aussi unicellulaires; le cloaque n'est pas cilié. L'appareil excréteur (*c. exc.*) ne présente pas de tortillons au niveau des cornets à flamme vibratile. La glande pédieuse (*gl. pd.*) est formée de quatre séries de grosses cellules glandulaires convergeant vers une partie inférieure commune et s'ouvrant au sommet du quatrième anneau du pied par dix petits orifices disposés en deux groupes symétriques de cinq (*fig.* 3, *o. pd.*). Le cerveau (*C.*), très volumineux, envoie, outre les nerfs habituels, une paire de filets pour un ganglion (*ggl. tr.*) situé sous la papille hypodermique du sommet de la trompe, une paire pour les deux grosses papilles hypodermiques des disques trochifères et un filet pour la papille hypodermique intermédiaire à la trompe et à l'anneau buccal. L'ovaire est pair (*gl. gt.*) et chaque glande est formée de trois parties, l'ovaire proprement dit (germigène) en dedans, un vitellogène en dehors et une cavité en bas où s'accumulent les œufs. Le tout est entouré d'une enveloppe qui se prolonge en haut en un ligament d'attache et en bas en un oviducte qui se dirige vers le cloaque. Il semble que ce soit pour s'y ouvrir, mais on n'a pu voir le fait et PLATE [86, 87] affirme que l'ovaire n'a aucune communication avec le dehors ([1]), mais JANSON [93] est d'avis contraire.

Locomotion. — L'animal est capable de nager avec son appareil rotateur, mais il use peu de cette faculté, et elle lui serait peu utile, car il n'habite pas en pleine eau comme les autres Rotifères, mais sur des plantes (Hépatiques) à des places où peuvent s'accumuler quelques gouttes d'eau seulement. Pour se déplacer, il lâche prise et rampe comme les Sangsues ou les Chenilles arpenteuses en fixant sa trompe le plus loin possible, puis son pied près de sa trompe, s'étendant de nouveau pour porter la trompe plus loin et ainsi de suite. Pour se fixer, il fait saillir le quatrième anneau de son pied, sécrète le liquide adhésif et quand celui-ci a pris consistance, rétracte ce quatrième anneau en sorte que les orteils viennent embrasser le support.

Enkystement. — Les particularités de leur habitat, particularités qui, au détail près, sont les mêmes pour les autres genres du groupe qui se

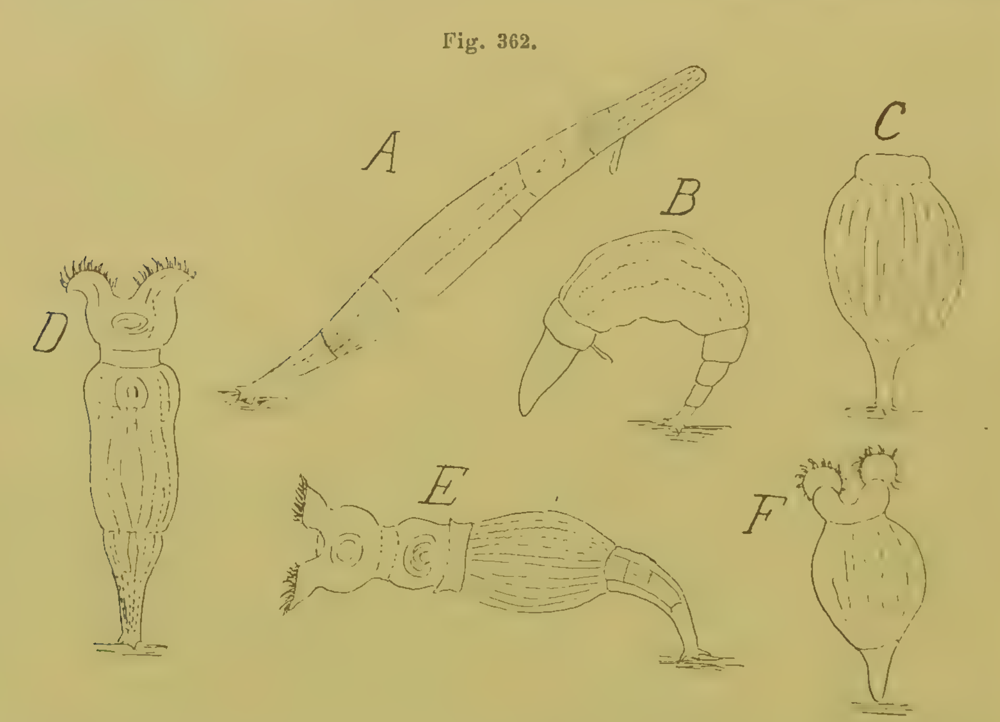
---

([1]) PLATE part de là pour établir dans les Rotifères deux grands groupes, les *Ductifera* et *Aductifera* (V. p. 195).

rencontrent dans les gouttières, la mousse des toits, etc., exposent les représentants de cet ordre à se trouver à sec lorsque la pluie ou la rosée ne vient pas réparer les effets de l'évaporation.

Par suite de ces conditions s'est développé en eux la faculté remarquable de résister à la dessiccation et de reprendre vie après une mort apparente lorsqu'ils sont humectés de nouveau. On a dit et écrit que l'animal pouvait résister indéfiniment à une dessiccation réelle de tous ses organes. Cela est faux et voici à quoi se réduit le phénomène dont les conditions ont été bien déterminées par Davis [73, 86]. Si on place un Rotifère de cet ordre (c'est sur des *Philodina* que Davis expérimentait, mais la chose doit être la même pour tous) sur une lame de verre dans une goutte d'eau et qu'on laisse l'eau s'évaporer, le Rotifère se dessèche et meurt bel et bien et on a beau l'humecter il ne revient jamais à la vie. Mais si à l'eau où il baigne on ajoute du sable ou de la mousse, on peut le dessécher, même sous la machine pneumatique, même à 90 degrés centigrades, même en ajoutant $SO^4 H^2$ pour absorber les dernières traces d'humidité, le Rotifère desséché ne meurt pas et, après des années, se ranime si on le replace dans l'eau. Cela tient à ce que, dans ce cas, l'évaporation étant lente, l'animal a le temps de la sentir et d'y parer en se rétractant et sécrétant autour de lui une enveloppe gélatineuse qui s'oppose à la dessiccation des parties internes. Dans le premier cas, au contraire, la rapidité de l'évaporation ne lui avait pas laissé le temps de

Fig. 362.



Aspects divers que peut présenter *Philodina roseola* fixé par son pied (d'ap. Baker).

sécréter son enveloppe protectrice. On voit qu'il n'y a là qu'un de ces faits d'*enkystement* comme nous en avons vu tant d'exemples chez les Infusoires, et les mots de *réviviscence*, *résistance à la dessiccation*, doivent

disparaître du vocabulaire zoologique en ce qui concerne les Rotifères. Il faut remarquer aussi que, dans les conditions naturelles, l'animal n'est jamais soumis qu'à la dessiccation lente contre laquelle il a appris à se protéger. — Le mâle est inconnu dans tout cet ordre.

GENRES

[Taille exprimée partout en millimètres.]

Philodina (Ehrenberg) (fig. 362) ne diffère du type morphologique, et par conséquent de *Callidina*, que par la présence d'une paire d'yeux cervicaux (0,06 à 0,5; cosmopolite; eau douce).

Ce genre est le chef de la famille des PHILODININÆ [*Philodinadæ* (Hudson et Gosse)] comprenant aussi les genres suivants :

Rotifer (Schrank) (fig. 363) qui n'en diffère que par la situation de ses yeux sur la trompe (0,25 à 0,7; cosmopolite; eau douce, sauf *R. citrinus* et *R. vulgaris* qui habitent aussi l'eau salée);

Actinurus (Ehrenberg) (fig. 364 et 365) a les yeux comme *Rotifer*, mais s'en distingue par une forme allongée et surtout par son pied extrêmement long et mince (0,35 à 1,1; Europe, Chine, Australie; eau douce).

A la même famille appartiennent les deux genres suivants :

Callidina (Ehrenberg) (**Pl. 28**) qui a été pris pour type morphologique; génériquement, il se distingue de *Philodina* par l'absence d'yeux (0,2 à 0,35; Europe; eau douce, le plus souvent sur des Hépatiques ou sur les membres de petits Crustacés).

Discopus (Zelinka) (**Pl. 29**) se distingue du précédent par son pied à trois anneaux seulement, terminé par une grande ventouse formée d'un piston mobile dans une cavité munie à l'entrée d'un puissant sphincter (**29**, *fig. 3*). Ce piston représente le sommet morphologique du pied, le troisième anneau, la cavité et les doigts appartiennent au deuxième anneau et les cellules de la glande pédieuse, formant deux rangées transversales seulement, viennent s'ouvrir au sommet du piston chacune par un petit canal distinct; leurs canaux (**29**, *fig. 1*, *c. gl. p.*) sont contenus dans une vésicule membra-

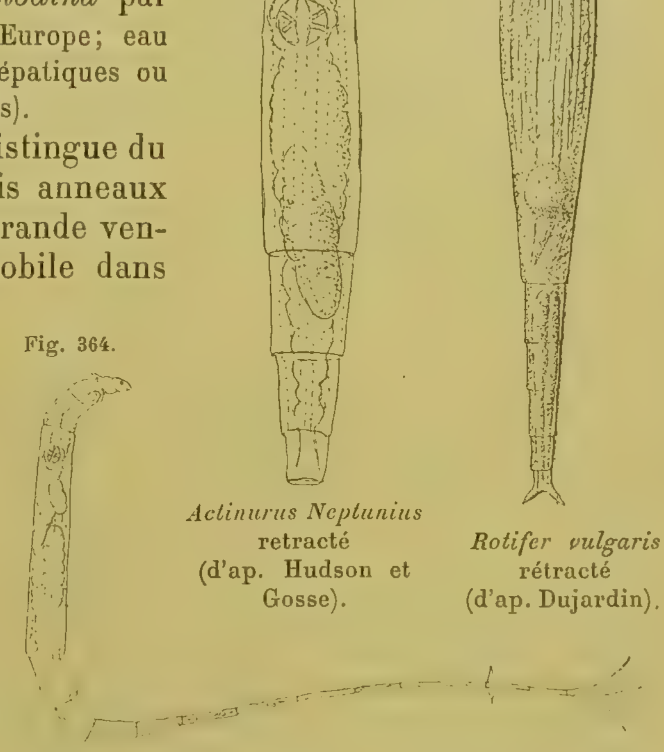


Fig. 363. *Rotifer vulgaris* rétracté (d'ap. Dujardin).

Fig. 365. *Actinurus Neptunius* retracté (d'ap. Hudson et Gosse).

Fig. 364. *Actinurus Neptunius* étendu (d'ap. Hudson et Gosse).

neuse spéciale (*s.*). La structure du pied constitue le caractère générique différentiel, mais il existe d'autres particularités intéressantes. Le corps n'est pas complètement rétractile, le pied ne l'est pas du tout. L'estomac (*est.*) a des parois extrêmement épaisses ne laissant qu'une étroite lumière sinueuse; il y a deux glandes gastriques dorsales et une ventrale (*gl. gs.*). Les tubes excréteurs (*c. exc.*), sans vésicule pulsatile, se jettent directement (*o. exc.*) et isolément dans le cloaque (*cl.*); les pavillons vibratiles, au nombre de quatre seulement, sont très haut dans la cavité générale. Enfin, il existe un ganglion sous-œsophagien très net (*ggl. s. œs.*), réuni au cerveau par un court et large connectif (0,13; Manche et Adriatique; marin, vit fixé par sa ventouse sur la peau des *Synapta* entre les ancres qui sont un peu plus grosses (0,16 à 0,20) que le parasite).

Fig. 366.

Adineta vaga (d'ap. Hudson et Gosse).

Adineta (Hudson) (fig. 366) diffère sensiblement du type morphologique par la constitution de sa couronne. Celle-ci, en forme de cuiller, disposée verticalement, est formée en somme simplement par la face antérieure de la région céphalique large et légèrement excavée. Il n'y a pas d'anneaux ciliaires, toute la cavité de la couronne est simplement garnie d'un revêtement général de cils, réservant cependant sur la ligne médiane une étroite surface nue qui conduit à la bouche. La trompe, si développée dans le type, est ici réduite à un petit appendice du dos de la tête, terminé par une paire de crochets disposés horizontalement en travers. Il n'y a pas d'yeux (0,6 à 0,7; Angleterre, Guernesey; eau douce).

En raison des particularités de sa couronne, on en a fait le type d'une famille des Adinetinæ [*Adinetadæ* (Hudson et Gosse)] dont il est l'unique représentant.

3e Ordre

SEÏSONIDES. — *SEISONIDA*

[*Seisonidæ* (Plate); — *Seisonaceæ* (Hartog)[1]]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 30)

L'ordre ne se composant que de trois genres, dont un fort mal étudié, il nous semble préférable de les décrire directement. Rappelons seulement que l'ordre se caractérise par un corps vermiforme, annelé, par l'absence d'appareil vibratile, caractère en rapport avec le parasitisme. Les mâles sont à peu près semblables aux femelles, de même taille et

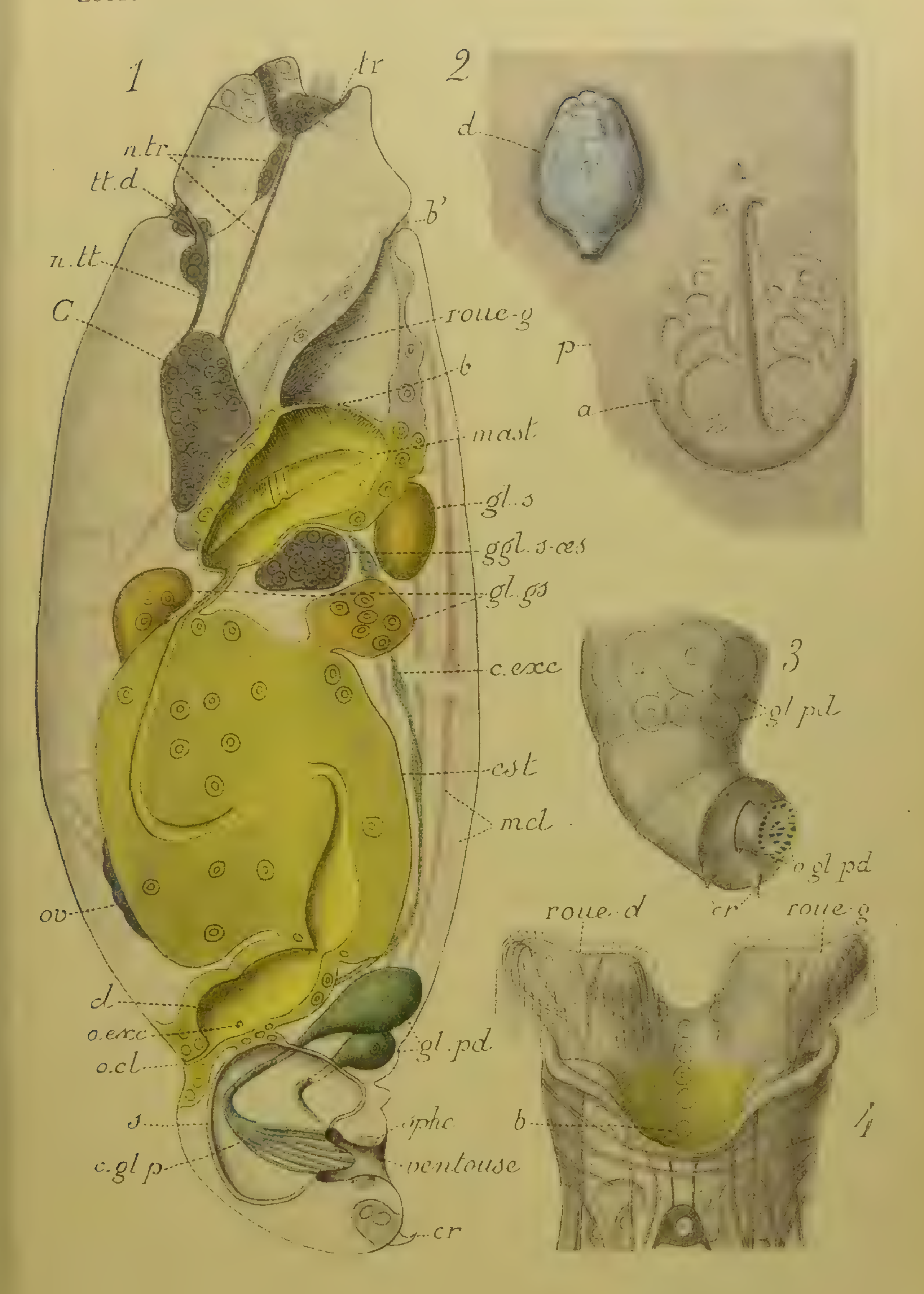
(1) Plate en fait une famille; Hudson et Gosse, de même; Hartog les élève au rang d'ordre et avec raison, à notre avis.

BDELLOIDA

GENRE *DISCOPUS*

a., ancre de la peau de *Synapta*;
b., bouche;
b'., orifice d'invagination de l'appareil rotateur;
C., cerveau;
c. exc., canal excréteur;
c. gl. p., conduits de la glande pédieuse;
cl., cloaque;
cr., crochets;
d., *Discopus* dans son habitat;
est., estomac;
ggl. s. œs., ganglion sous-œsophagien;
gl. gs., glande gastrique;
gl. pd., glande pédieuse;
gl. s., glande salivaire;
mast., mastax;
mcl., muscles;
n. tr., nerfs de la trompe;
n. tt., nerf tentaculaire;
o. cl., orifice cloacal;
o. exc., orifice excréteur;
o. gl. pd., orifices des glandes pédieuses;
ov., ovaire;
p., morceau de peau de *Synapta*;
roue d., roue droite;
roue g., roue gauche;
s., sac contenant les conduits des glandes pédieuses.
sph., sphincter;
tr., trompe;
tt. d., tentacule dorsal;
ventouse, ventouse terminale du pied.

Fig. 1. Coupe sagittale (im. Zelinka).
Fig. 2. L'animal en place sur un morceau de peau de *Synapta* (d'ap. Zelinka).
Fig. 3. Extrémité inférieure du corps (im. Zelinka).
Fig. 4. Extrémité supérieure du corps vue du côté ventral et présentant l'appareil rotateur dévaginé (im Zelinka).


1
2
3
4
tr
n.tr
tt.d
b'
n.tt
C
roue-g
b
mast
gl.s
ggl.s-œs
gl.gs
c.exc
est
mcl
ov
d
o.exc
o.cl
gl.pd
s
sphc
c.gl p
ventouse
cr
d
p
a
gl pd
o gl pd
roue d
roue g

pourvus des mêmes organes digestifs. Tous les représentants connus sont marins et vivent en ecto-parasites sur les branchies et quelques autres points du corps des Nébalies.

GENRES

Paraseison (Plate) (**Pl. 30**). Nous commencerons par ce genre parce qu'il est le mieux connu et le plus récemment étudié.

Femelle (**30**, *fig. 1* et *3*). — Le corps est allongé, vermiforme, légèrement renflé, vers le milieu dans la région génitale et vers le haut dans celle du mastax, divisé en anneaux superficiels de longueur inégale. Le premier segment, petit, cylindrique, se termine en haut par une surface légèrement concave qui représente une couronne rudimentaire Un peu en avant de son centre s'ouvre la bouche (*b.*). Il n'y a pas d'appareil ciliaire, mais simplement quatre petits faisceaux de cils disposés en deux paires (*p.*), qui représentent sans doute un dernier vestige de l'appareil rotateur. En arrière de la bouche se trouvent, sur l'aire coronale, deux petits pores symétriques (*o. gl.*) qui sont les orifices de deux glandes à sécrétion analogue à celle des deux glandes pédieuses. Au même point se trouve une petite masse verte composée de quatre petits bâtonnets chitineux dont la signification n'est pas connue. A la base du renflement supérieur se trouve un tout petit tubercule sétigère qui représente un tentacule dorsal unique (*tt. d.*). L'orifice cloacal (*o. cl.*) est dorsal, à la base du pied; il sert seulement de pore urogénital.

Le pied, annelé comme le reste du corps, se termine non par des orteils mais, comme chez *Callidina*, par un petit tubercule représentant le dernier anneau percé d'orifices qui sont ceux des glandes pédieuses. On y trouve aussi, un peu plus haut du côté ventral, l'orifice d'un petit sac hyalin (*s.*) d'où l'on voit sourdre un liquide limpide et qui semble être quelque dépendance de l'appareil excréteur du pied.

L'animal se tient d'ordinaire fixé par son pied sur les branchies de *Nebalia* dont il est parasite. Mais il se déplace aisément grâce aux nombreux et puissants faisceaux musculaires longitudinaux dont il est pourvu. Pour cela, il fixe alternativement sa bouche et son pied, en ployant son corps en arc à la manière des Chenilles arpenteuses. Il peut aussi rétracter, en l'invaginant, la partie antérieure de son cou.

L'organisation intérieure est remarquable sous plusieurs rapports. A la bouche fait suite un très long et très étroit œsophage (*œs.*) qui parcourt toute la région supérieure, étroite du corps, le *cou*, et vient se jeter dans un vaste estomac cylindrique (*est.*), non cilié, contenu dans le renflement moyen. Cet estomac est en cul-de-sac. Il n'y a ni intestin ni anus. Mais c'est là un caractère spécial à ce genre et qui ne se retrouve pas chez les autres genres de l'ordre. Il existe un mastax (*mast.*) bien développé, ovoïde, contenant une paire de grandes mâchoires exsertiles du type virgé; mais ce mastax n'est pas sur la continuité du canal digestif. Il est appendu, en forme de diverticule ventral, à l'œsophage, presque

immédiatement derrière la bouche. C'est lui surtout qui, par son volume, détermine le renflement supérieur. Diverses glandes unicellulaires volumineuses s'ouvrent dans le mastax et dans l'œsophage. Il y a en arrière du mastax un gros ganglion cérébral (*C.*) qui ne présente rien de particulier. L'appareil excréteur est constitué d'une façon assez singulière. Il n'y a pas de vésicule pulsatile. Du cloaque urogénital partent directement deux canaux à lumière étroite et à parois épaisses (*c. exc.*), qui montent sur les côtés de l'ovaire. Au-dessus de cette glande, ils deviennent brusquement étroits, à parois minces et conservent ce caractère dans le reste de leur parcours. Ils montent ainsi dans le cou jusqu'au mastax où ils se terminent. Ils présentent sur leur trajet trois appareils à flamme vibratile, un en avant du cerveau, un à la base du renflement supérieur, et un au point où ils se continuent avec le canal à parois épaisses. De ce dernier, un peu au-dessous du même point, se détache une paire de canaux minces qui descendent et se terminent un peu au-dessus du cloaque par deux organes vibratiles. Au niveau des organes vibratiles, le canal forme, comme d'ordinaire, un tortillon. La glande pédieuse (*gl. pd.*) est formée d'un groupe de glandes unicellulaires à long col qui vont s'ouvrir à l'article terminal du pied. L'ovaire est pair, formé de deux sacs ovoïdes situés en arrière de l'estomac et se réunissant en un canal commun qui va s'ouvrir dorsalement à la base du pied après avoir reçu les canaux excréteurs.

Mâle (**30**, *fig. 2* et *3*). — Semblable à la femelle par tous les autres points de son organisation, il en diffère non seulement par la constitution de son appareil sexuel, mais par la position de l'orifice urogénital (**30**, *fig. 2*, *o. cl.*) qui s'ouvre dorsalement *au-dessus* du renflement abdominal.

Il y a deux testicules piriformes dont le col, dirigé en bas, se jette avec celui du côté opposé, dans une vésicule séminale commune (*vés. s.*) où se forment les spermatophores. Au-dessus de cette dernière est un vaste réservoir éjaculateur ventral, piriforme (*rés. éjac.*) dont le col, tourné en haut, va s'ouvrir à l'orifice cloacal (*o. cl.*). Ce col est cilié, mais le reste du réservoir ne l'est pas; il forme une vaste vésicule à parois minces contenant les spermatophores. Le mode d'union de ce réservoir avec la vésicule séminale est mal connu. Le fond du réservoir est occupé par une masse homogène dans laquelle serpentent les circonvolutions d'un (ou deux) tube qui vient évidemment de la vésicule séminale et va s'ouvrir par deux orifices au fond de la portion libre du réservoir. Les canaux urinaires (*c. exc.*) viennent se jeter dans le canal qui unit les testicules à la vésicule séminale. Les spermatophores (*fig. 4*) sont de petits appareils en forme de bouteille dont l'orifice et le goulot ont une paroi mince, tandis que le ventre forme un sac à parois épaisses rempli de sperme (1,1; marin; Naples, sur les branchies et quelques autres parties du corps de *Nebalia;* il y a environ une Nébalie infectée sur cinq, rarement plus de trois parasites sur le même hôte, environ un mâle pour six femelles).

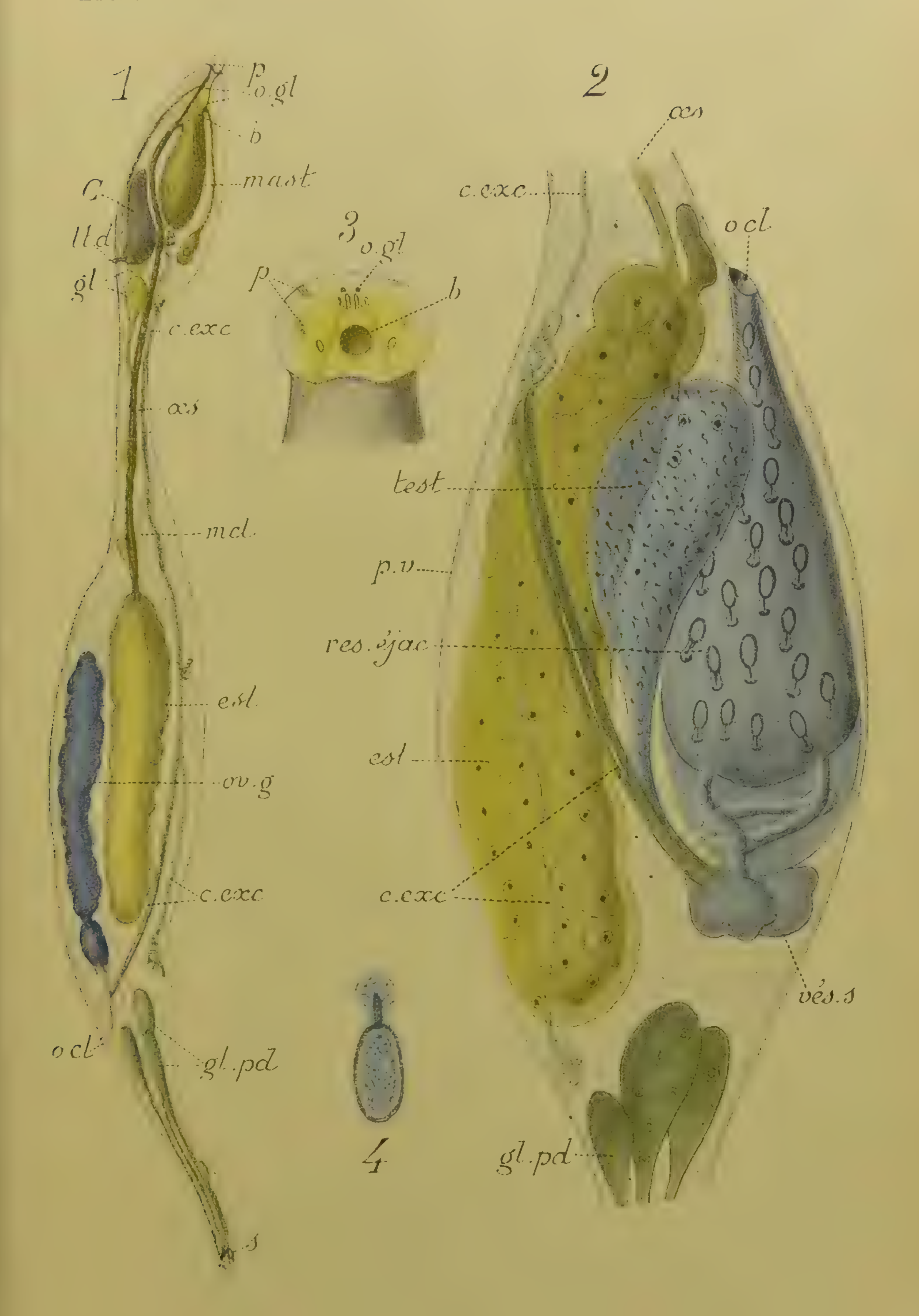
Pl. 30.

SEISONIDA

GENRE *PARASEISON*

b., bouche;
C., cerveau;
c. exc., canal excréteur;
est., estomac;
gl., glandes;
gl. pd., glandes pédieuses;
mast., mastax;
mcl., muscles;
o. cl., orifice cloacal;
œs., œsophage;
o. gl., orifices glandulaires;
ov. g., ovaire gauche;
p., papilles ciliées de la couronne buccale;
p. v., paroi ventrale;
res. éjac., réservoir éjaculateur contenant des spermatophores;
s., sac glandulaire;
test., testicule;
tt. d., tentacule dorsal;
vés. s., vésicule séminale;

Fig. 1. ***Paraseison*** femelle (Sch.). Coupe sagittale.
Sur le dessin les organes impairs ne sont pas intéressés par la coupe;
Fig. 2. Région moyenne de *Paraseison* mâle vu du côté gauche (d'ap. Plate).
Fig. 3. Couronne buccale étendue et vue de face (d'ap. Plate).
Fig. 4. Spermatophore (d'ap. Plate).


1
p
o.gl
b
mast
C
lld
gl
c.exc
œs
mcl.
est.
ov.g
c.exc
o cl
gl.pd
s
2
œs
c.exc
o cl
test
p.v
res.éjac
est
c.exc
vés.s
gl.pd
3
o.gl
p
b
4

Outre le genre précédent, l'ordre en contient deux autres dont le premier seul est connu avec quelques détails :

Seison (Grube) plus anciennement connu que *Paraseison* a donné son nom au groupe. Il diffère du précédent par les caractères suivants : son pied se termine par un disque adhésif; son estomac se continue par un intestin qui va former le cloaque, disposé d'ailleurs dans les deux sexes comme chez *Paraseison* et recevant les conduits génitaux et excréteurs; les glandes génitales sont ventrales par rapport à l'estomac; il n'y a pas de spermatophores (Marin; sur les *Nebalia*, près de Trieste);

Saccobdella (Van Beneden et Hesse) a l'abdomen terminé par deux disques pédonculés adhésifs; la bouche est ventrale, non loin de l'extrémité supérieure; le tube digestif est complet, rectiligne; ce genre est rapproché avec doute de *Cypridicola* par Daday (V. p. 212 et la classification de Daday, p. 195) (2 à 3mm; Mer du Nord, sur les *Nebalia* (*N. Straussii*), sur les branchies des jeunes encore contenus dans la poche incubatrice de la mère qui elle-même habite dans les masses spongieuses formées par les pontes de *Murex brandaris*).

4e Ordre

NAGEURS. — PLOÏMIDES. — *PLOIMIDA*

[*Ploima* (Hudson et Gosse)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 22 et 23)

Cet ordre est, de beaucoup, le plus nombreux de toute la classe, c'est aussi le plus normalement conformé, aussi est-ce à lui que nous avons emprunté le type morphologique général ce qui nous dispense de le décrire à nouveau ici. La caractéristique différentielle réside, ici également, dans le mode de locomotion. Comme chez les Bdelloïdes, l'animal peut ramper et nager, mais, à l'inverse de ceux-ci, il ne rampe qu'exceptionnellement et alors en se traînant maladroitement avec son pied. Le vrai mode de locomotion est la natation au moyen de l'armature ciliaire de la couronne.

L'ordre se divise en deux sous-ordres :
Illoricidæ, dépourvus de carapace;
Loricidæ, pourvus d'une carapace ou lorica.

1er Sous-Ordre

NUS. — ILLORICIDÉS. — *ILLORICIDÆ*

[*Illoricata* (Hudson et Gosse)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

Il ne diffère de celui de l'ordre et par conséquent du type général de la classe que par l'absence de carapace : l'animal est simplement revêtu d'un tégument flexible. Ajoutons que le pied, lorsqu'il existe, est toujours fourchu, non annelé transversalement, le plus souvent très peu télescopable et rétractile en partie seulement. Les mâchoires sont ordinairement du type malléé.

GENRES

(Taille partout exprimée en millimètres).

Microcodon (Ehrenberg) (fig. 367) a un corps ovoïde, prolongé en un long pied styliforme et surmonté d'une large couronne circulaire, étalée, peu profonde non invaginable, avec la bouche au centre. L'anneau cilié postoral en orne le contour d'une ligne continue tandis que l'anneau préoral, formé de cils plus forts, dessine autour de la bouche deux demi-cercles latéraux séparés par deux intervalles sur la ligne médiane; les mâchoires sont du type forcipé. (0,15 à 0,2; Angleterre et continent; eau douce.)

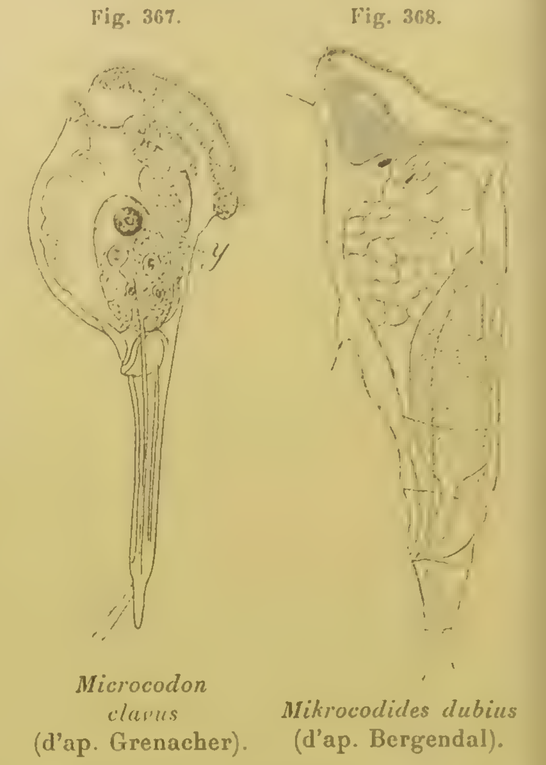


Fig. 367. *Microcodon clavus* (d'ap. Grenacher).

Fig. 368. *Mikrocodides dubius* (d'ap. Bergendal).



Fig. 369. *Mikrocodides dubius* (d'ap. Bergendal). Disposition des couronnes ciliaires.

Ce genre forme avec le suivant la famille des MICROCODINÆ [*Mikrocodidæ* (Hudson et Gosse)] : *Mikrocodides* (Bergendal) (fig. 368 et 369) diffère principalement du précédent par son pied de forme ordinaire, à un seul article terminé par deux orteils dont un plus gros prolonge directement le pied (0,2; Groenland; eau douce).

Cypridicola (Daday) (fig. 370), n'a pas de pied; son corps est aplati en avant, très bombé sur le dos, renflé au milieu, aminci aux extrémités; la couronne ventrale, est formée uniquement par la partie supérieure du corps, tronquée obliquement en avant et a son appareil rotateur dissocié en groupes de cils; le cloaque est terminal et commun seulement au tube digestif et à la vésicule pulsatile; l'ovaire, unique et ventral, s'ouvre par un orifice ventral distinct; la glande pédieuse, détournée de sa position et de ses fonctions habituelles, est annexée à la terminaison de l'oviducte et sécrète à chaque œuf une enveloppe et un pédoncule qui l'attache à l'orifice sexuel ($0{,}8$ à 1^{mm}; Hongrie, dans des mares un peu salées, parmi les poils des pattes de *Cypris incongruens*) [1].



Fig. 370. *Cypridicola parasitica* (d'ap. Daday)

[1] DADAY donne comme taille totale 0,8 à 1 μ. C'est évidemment une erreur typographique, cette dimension étant celle des moindres éléments anatomiques. Il fait de cet être le type de ses [*Monogononta Gonopora*] (V. p. 195) où il place aussi, avec doute, *Saccobdelia*. Nous accepterons seulement d'en faire une famille des CYPRIDICOLINÆ [*Cypridicolidæ* (Daday)].

Asplanchna (Gosse) (**Pl. 31** et fig. 371). Ce très curieux animal est de forme ovoïde, à grosse extrémité tournée en bas et dépourvue de pied (parfois il y en a un rudiment), à extrémité supérieure tronquée. Le bord de la troncature légèrement saillant limite la couronne qui porte un anneau postoral circulaire continu. Dans l'aire à peine excavée de la couronne s'élèvent deux grosses éminences latérales parallèles, symétriques, allongées d'avant en arrière, aplaties de droite à gauche, limitant entre elles un sillon qui conduit à la bouche située tout près du bord antérieur. Il n'y a pas d'anneau préoral, mais les deux éminences coronales sont surmontées chacune d'une petite papille sensitive sétigère (*t.*). Il y a, en outre, les quatre tentacules normaux, une paire ventrale, l'autre dorsale, toutes les deux situées très bas et très latéralement. Il n'y a pas de mastax et c'est le pharynx qui contient une paire de mâchoires puissantes du type incudé (*fig. 1*, *ma.*), puis vient, à la suite d'un long œsophage, un large estomac arrondi avec une glande gastrique (*est.*). Mais l'estomac est en cul-de-sac; il n'y a pas d'intestin et les résidus alimentaires sont rejetés par la bouche (*b.*). Le cloaque, exclusivement uro-génital semble, par une exception presque unique, *ventral*, mais il serait imprudent d'affirmer qu'il représente le cloaque intestinal primitif; en outre, malgré sa position par rapport à l'axe géométrique du corps, on ne pourrait affirmer qu'il est réellement ventral que si l'on connaissait la place du pied qui seul marque la limite morphologique des faces ventrale et dorsale du corps. Or, si le pied était lui-même reporté vers la face géométriquement ventrale, il se pourrait que le cloaque eût l'air d'être ventral, sans que sa position morphologique fût changée. D'après ce qui a lieu chez *Asplanchnopus* il est fort probable qu'il en est ainsi. Le cloaque est la continuation directe d'un oviducte très dilatable (l'animal étant vivipare), venant d'un petit ovaire impair (*fig. 2*, *ov.*) auquel est annexé un gros vitellogène (*vit.*). Dans le tube cloacal s'ouvre dorsalement une grosse vésicule pulsatile (*vés.*) qui reçoit une paire de tubes excréteurs (*c. exc.*). L'appareil excréteur est donc aussi ventral. Le ganglion nerveux (*C.*), très évident envoie un filament nerveux à chacune des grosses cellules qui forment la bordure de la couronne et qui portent les cils de l'anneau postoral.

Fig. 371.



Asplanchna (d'ap. Masius). Disposition du système nerveux dans la couronne ciliaire.

Les *mâles* (**31**, *fig. 3*) sont nombreux et relativement gros (ils atteignent la moitié de la taille de la femelle et quelquefois plus); ils ont une structure beaucoup moins aberrante que d'ordinaire; cependant leur pénis est ventral. Ils ont un rudiment de pied (0,5 à 1mm; Europe, Syrie, Australie; eau douce) (1).

(1) Daday [90] a constaté chez une espèce d'*Asplanchna* (*A. Sieboldii*) quelques particularités intéressantes. L'animal est non pas dimorphe comme les autres Rotifères, mais trimorphe

Ce genre forme avec le suivant la famille des *Asplanchninæ* [*Asplanchnadæ* (Hudson et Gosse)] :

Asplanchnopus (de Guerne) diffère du précédent par un pied ventral, rétractile, terminé par deux orteils (0,5 à 1mm; Europe, Égypte, Ceylan; mer et eau douce);

Dinops (Western) est, d'après son auteur lui-même, un genre douteux voisin du précédent, mais avec un profil différent, un énorme mastax à deux mâchoires incudées et un grand pied télescopable (0,5 à 0,8; Angleterre; eau douce);

Sacculus (Gosse) a un seul monticule dans l'aire coronale; les mâchoires, formées de deux rami délicats, triangulaires, portés sur un long et mince fulcrum avec deux mallei en forme de baguettes inégales, sont contenues dans un mastax; le sac stromacal, très vaste, a huit cœcums; la femelle pond des œufs qu'elle porte attachés à elle (0,17; Angleterre, Allemagne, Amérique; eau douce).

Synchæta (Hudson et Gosse) (fig. 372) a la forme d'un cône dont le sommet correspond au pied qui est petit et fourchu; la région coronale est formée par la base du cône qui est bombée et dont le pourtour porte un anneau postoral circulaire discontinu, formé de segments courbes séparés; sur ses parties latérales, le rebord coronal forme une paire de proéminences charnues appelées *auricules*, fortement ciliées et qui sont d'actifs instruments de locomotion, car elles sont mues par des muscles spéciaux capables de les orienter en tous sens; elles font partie de l'anneau postoral. L'intérieur de l'aire coronale porte des soies tactiles, la bouche du côté ventral et, au sommet, une paire de proéminences qui, bien que plus petites, rappellent celles d'*Asplanchna* mais qui, étant ciliées, représentent très probablement l'anneau préoral. Le mastax est armé d'une paire de puissantes mâchoires forcipées (0,13 à 0,35; Europe, Syrie; mer et eau douce).

Fig. 372.



Synchæta oblonga (d'ap. Tessin).

C'est l'unique représentant de la famille des *Synchætinæ* [*Synchætadæ* Hudson et Gosse)].

---

car il existe deux sortes de femelles : 1° des *femelles sacciformes* semblables, sauf quelques particularités secondaires (forme de l'ovaire en accolade, présence d'un œil, etc.), à celle que nous venons de décrire; 2° des femelles *andriformes* (31, *fig.* 5), semblables aux mâles quoique plus grosses. Elles ont un ovaire très net (*ov.*) et, bien entendu, pas de pénis, mais elles ont, comme les mâles de l'espèce, de grands appendices membraneux aliformes, verticaux, un ventral, un dorsal et deux plus grands formant une paire latérale; en outre, elles ont le corps prolongé en une pointe qui rappelle le prolongement pénien du mâle. Or les deux formes femelles peuvent provenir l'une et l'autre soit d'œufs parthénogénétiques, soit d'œufs fécondés reconnaissables à leur paroi épaisse; et l'une et l'autre peut se reproduire soit parthénogénétiquement, soit après accouplement avec les mâles. Mais les générations parthénogénétiques ne se continuent pas indéfiniment et finissent toujours par laisser place à des œufs fécondés, d'où naissent des femelles sacciformes qui recommencent un nouveau cycle de générations parthénogénétiques ou sexuées avec production de femelles andriformes.

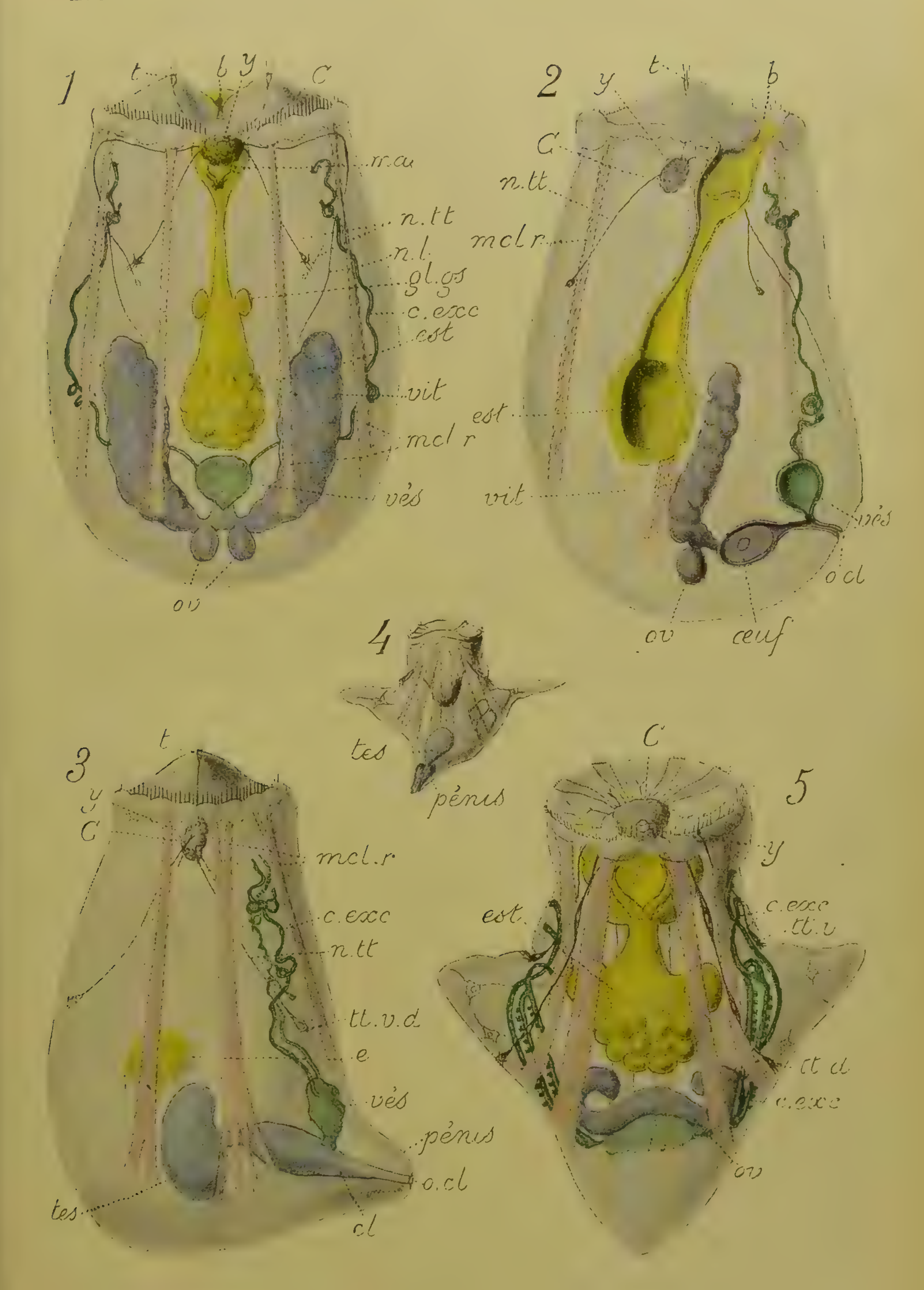
Pl. 31.

ILLORICIDÆ

GENRE *ASPLANCHNA*

b., bouche;
C., cerveau;
c. exc., canal excréteur;
cl., cloaque;
e., amas cellulaire;
est., estomac;
gl. gs., glande gastrique;
ma., mâchoire;
mcl. r., muscle rétracteur;
n. l., nerf latéral;
n. tt., nerf tentaculaire;
o. cl., ouverture du cloaque;
œuf., œuf contenu dans l'oviducte;
ov., ovaire;
pénis., protubérance de la paroi formant le pénis;
t., papille sensitive sétigère;
tes., testicule;
tt., d., tentacule dorsal;
tt. v., tentacule ventral;
tt. v. d., tentacule ventral droit;
vés., vésicule contractile;
vit., vitellogène;
y., œil.

Fig. 1. Femelle sacciforme vue par la face postérieure (Sch.).
Fig. 2. Femelle sacciforme en coupe sagittale (Sch.).
Fig. 3. Mâle vu de profil (Sch.).
Fig. 4. Mâle d'*Asplanchna Sieboldii* (im. Daday).
Fig. 5. Femelle andriforme d'*Asplanchna Sieboldii* (im. Daday).


1
t
b
y
C
m.a
n.tt
n.l.
gl.gs
c.exc
est
vit
mcl r
vés
ov
2
y
t
b
C
n.tt
mcl r
est
vit
vés
o.cl
ov
œuf
4
tes
pénis
3
t
y
C
mcl.r
c.exc
n.tt
tt.v.d
e
vés
pénis
o.cl
tes
cl
5
C
y
est.
c.exc
tt.v
tt.d
c.exc
ov

Triarthra (Ehrenberg) (fig. 373) avec une couronne analogue à celle du précédent, mais sans auricules et à anneau postoral continu est surtout remarquable par la présence de trois longues épines chitineuses, deux supérieures et latérales formant une paire sur les épaules et une impaire, inférieure et ventrale. Ces épines sont de simples productions superficielles de la cuticule ; elles ne pénètrent pas dans la cavité générale mais, par suite de leur continuité avec le tégument, elles sont mobiles avec lui et quand l'animal, tandis qu'il nage en avant avec son anneau postoral, se contracte violemment, elles sont projetées en avant et lui font faire un bond de côté. Il n'y a pas de pied; les mâchoires sont malléo-ramées et il y a deux yeux frontaux (0,17 à 0,5; cosmopolite; eau douce, sauf *T. longiseta* qui a été aussi trouvé dans l'eau salée).

Fig. 373.



Triarthra cornuta (d'ap. Plate).

Fig. 374.

Polyarthra platyptera mâle (d'ap. Plate).

Ce genre forme avec les suivants la famille des TRIARTHRINÆ [*Triarthradæ* (Hudson et Gosse)] que l'on pourrait aussi bien placer dans le sous-ordre des Cuirassés, car la tunique est chez tous plus ou moins renforcée en cuirasse dans la région d'implantation des épines saltatrices;

Polyarthra (Ehrenberg) (fig. 374) diffère du précédent par son œil unique occipital, ses mâchoires forcipées et surtout par ses épines saltatrices qui forment deux petits faisceaux sur les épaules (0,12; cosmopolite; eau douce et salée);

Pedetes (Gosse) (fig. 375) a deux yeux frontaux et deux grandes épines saltatrices pectorales (0,14; Angleterre; eau douce);

Pteroessa (Gosse), connu seulement par sa cuirasse qui est presque entière et ne laisse qu'une large ouverture ovale à la partie inférieure, a de nombreuses soies saltatrices de deux sortes, les unes simples, une paire sur une face, l'autre impaire sur l'autre face (on ne peut distinguer le dos du ventre) et les autres pennées, au nombre de douze de chaque côté, formant trois rangées verticales (0,24; Angleterre près de Dundee; eau douce).

Fig. 375.



Pedetes saltator (d'ap. Gosse).

Hydatina (Ehrenberg) (fig. 376) est de forme conique, le pied terminé par deux orteils, se continue en haut insensiblement avec le corps; la couronne est circulaire, horizontale, bordée d'une bande postorale continue ; à l'intérieur

Fig. 376.



Hydatina senta (d'ap. Cohn).

est un anneau préoral formé de trois segments, un dorsal et deux latéro-ventraux disposés sur une circonférence excentrique plus rapprochée du bord antérieur. L'espace compris à l'intérieur de l'anneau préoral est creusé d'une excavation qui va en s'approfondissant vers le bord antérieur où est la bouche; l'espace annulaire entre les deux anneaux ciliaires est parsemé de proéminences stylifères obtuses; mâchoires du type malléé; point d'yeux. Le mâle, assez semblable extérieurement à la femelle jeune, a l'organisation interne de celui d'*Asplanchna* (0,4 à 0,5; cosmopolite; eau douce, souvent croupissante) (¹).

Fig. 377.



Hudsonella picta (d'ap. Zacharias).
A., silhouette de l'animal vu de dessus; B., profil.

Ce genre est le chef de la famille des *Hydatininæ* [*Hydatinadæ* (Hudson et Gosse)] qui renferme aussi les genres ci-dessous :

Rhinops (Hudson) diffère d'*Hydatina* par un volumineux prolongement en forme de trompe qui naît dans l'aire coronale, entre les deux anneaux ciliaires, à l'endroit où sont chez l'Hydatine les mamelons stylifères qu'il remplace (V. p. 203, note); il porte à son extrémité une paire d'yeux rouges très accusés; chez *R. vitrea,* le mâle serait, paraît-il (Rousselet), pourvu d'un appareil digestif complet, fonctionnel (0,3; Angleterre, Chine; eau douce);

Notops (Hudson) diffère d'*Hydatina* par son pied qui est, non plus terminal, mais ventral et par un œil impair occipital (0,5 à 0,3; Europe, Syrie, Chine, Australie; eau douce);

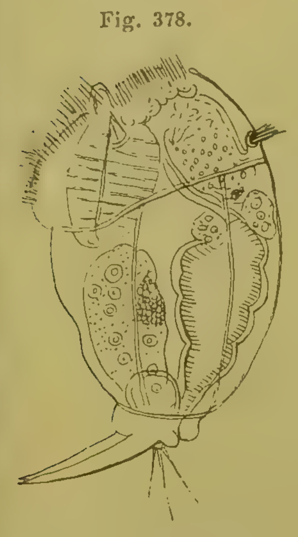
Hudsonella (Zacharias) (fig. 377), de forme aplatie, le dos plus bombé que le ventre; appareil rotateur représenté par une simple touffe de cils; mâchoires réduites à deux petites tigelles; ni intestin, ni anus; pied annelé avec une seule soie; du côté droit on observe un petit organe sensitif [tentacule?] laissant sortir un petit bouquet de soies; serait d'après Rousselet synonyme du précédent (0,15; Lac de Plön);

(¹) Maupas [90, 91] nous a fait connaître sur ces êtres quelques faits biologiques fort intéressants. Il a reconnu qu'il y a trois sortes de femelles : 1° des pondeuses d'œufs d'hiver fécondés; 2° des pondeuses parthénogénétiques d'œufs d'été producteurs de mâles; 3° des pondeuses parthénogénétiques d'œufs d'été producteurs de femelles. Bien que semblables anatomiquement, ces trois formes sont absolument distinctes et en aucune condition l'une ne se transforme en l'autre. Les femelles fécondables ne peuvent être fécondées efficacement que très jeunes, au plus sept à huit heures après l'éclosion et elles peuvent l'être dès l'éclosion. Elles pondent alors une quinzaine d'œufs. Les femelles plus âgées peuvent être fécondées, mais elles restent stériles. La copulation a lieu par perforation du corps par le pénis du mâle qui dépose son sperme dans la cavité générale; chaque mâle peut féconder plusieurs femelles. Les pondeuses parthénogénétiques pondent, après vingt-quatre à quarante-trois heures, trente-cinq à quarante œufs en trois ou quatre jours, vivent encore trois ou quatre jours, puis meurent. Elles peuvent recevoir les approches du mâle et l'on voit le sperme grouiller dans leur cavité générale, mais elles n'en continuent pas moins à pondre des œufs vierges. C'est la température qui détermine chez les pondeuses vierges le sexe de leurs produits, mais cette détermination a lieu, dès l'œuf, une fois pour toutes, et ne peut plus être modifiée ultérieurement : vers 14 à 15 degrés les œufs producteurs de femelles parthénogénétiques donnent des pondeuses de mâles; vers 24 à 26 degrés ils donnent des pondeuses de femelles et l'on peut, pendant la vie d'une femelle, en la faisant passer d'une température à l'autre, faire alterner à volonté le sexe de ses petits-enfants.

Cyrtonia (Rousselet) créé pour *Notommata tuba* d'Ehrenberg (qui n'est pas du tout celui de Gosse et Hudson), est de forme conique, bossu, terminé par un pied court à deux orteils; la couronne entourée de cils a, en outre, trois petites crêtes stylifères; elle est tronquée en avant et la partie tronquée constitue une petite surface subcarrée, perpendiculaire à sa direction (verticale par conséquent); un œil simple cervical (0,24 à 0,35; Angleterre; eau douce).

Notommata (Gosse, *nec* Ehrenberg) (fig. 378 et 379) est de forme cylindrique, terminé par un petit pied à deux orteils, partiellement télescopable.

Fig. 378.



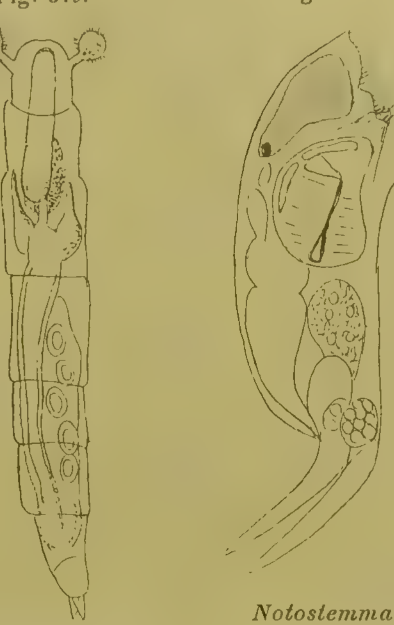
Notommata lacinulata (d'ap. Plate).

Fig. 379.



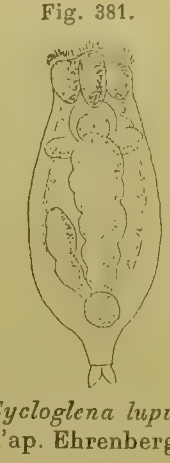
Notommata affinis (d'ap. Bergendal).

Fig. 380.



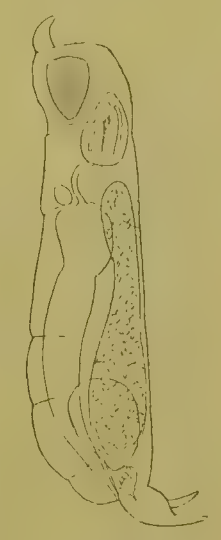
Notostemma affinis (d'ap. Bergendal).

Fig. 381.



Cycloglena lupus (d'ap. Ehrenberg).

Fig. 382.



Pleurotrocha marina (d'ap. Bergendal).

La couronne est formée simplement par la partie supérieure du corps, tronquée obliquement en avant et en bas, légèrement excavée, dont le rebord porte les cils de l'anneau postoral, tandis que la surface interne est parsemée de bouquets de cils. En outre, sur les parties latérales de la tête, en rapport avec le bord de la couronne, sont deux petites capsules fortement ciliées qui, à la volonté de l'animal, peuvent se dévaginer sous la forme d'*auricules* dont les cils apportent un concours puissant à la locomotion produite par l'anneau postoral. Ainsi constitué, cet être est sans cesse en mouvement, se reposant à peine sur son pied. Les mâchoires sont du type virgé, il y a un œil occipital et souvent une sorte de prolongement caudal, dorsal, au-dessus du cloaque. Le cerveau contient des masses calcaires opaques (0,1 à 0,35; cosmopolite; eau douce).

Ce genre est le chef d'une nombreuse famille des NOTOMMATINÆ [*Notommatadæ* (Hudson et Gosse)] où l'on retrouve, sauf les différences génériques ci-dessous indiquées, les mêmes caractères, sauf les auricules qui sont spéciales à certains genres de la famille.

Notostemma (Bergendal) (fig. 380) est un simple sous-genre de *Notommata* (Groënland);

Cycloglena (Ehrenberg) fig. 381) se distingue de *Notommata* uniquement par ses yeux mul-

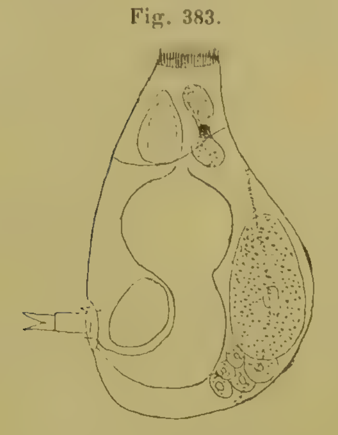
tiples formant un groupe sur le cou (0,17 à 4mm [?!]; Allemagne et Égypte; eau douce);

Pleurotrocha (Ehrenberg) (fig. 382) n'en diffère que par l'absence d'œil (0,17 à 0,7; Europe; mer et eau douce);

Hypopus (Bergendal) (fig. 383) a la couronne horizontale, plus petite que la partie inférieure du corps, les cils uniformes, le pied inséré à la face ventrale du corps, et possède un œil occipital (0,2; Groënland);

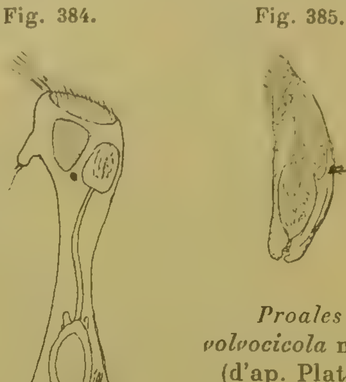
Copeus (Gosse) (fig. 384) en diffère surtout par ses tentacules inférieurs rejetés très bas dans la région lombaire où même, dans une espèce

Fig. 383.



Hypopus Ritenbeki (d'ap. Bergendal).

Fig. 384.



Copeus caudatus (d'ap. Bergendal).

Fig. 385.

Proales volvocicola mâle (d'ap. Plate).

Fig. 386.



Proales volvocicola femelle (d'ap. Plate).

(*C. caudatus*), ils se soudent en un seul impair, médian, dorsal; pas d'auricules (0,2 à 1mm; Europe, Australie; eau douce);

Proales (Gosse) (fig. 385 et 386) s'en distingue par un corps plus vermiforme et par l'absence d'auricules; il n'y a pas non plus de masses opaques dans le cerveau (0,8 à 0,25; Europe, Chine, Australie; eau douce et salée; une espèce, *P. parasitica*, parasite dans *Volvox*);

Drilophaga (Vejdovsky) (fig. 387) est vermiforme aussi, renflé vers le haut, profondément annelé: une tête, cinq anneaux au corps et un pied bifurqué. Au dos de la tête est une volumineuse protubérance conique dans laquelle est renfermé l'appareil rotateur invaginé. Au côté ventral de la tête est la bouche avec ses mâchoires saillantes par lesquelles l'animal est fixé sur les anneaux inférieurs de *Lumbriculus variegatus* qui flottent dans l'eau tandis que la tête est piquée dans la vase. Quand on détache le parasite, il dévagine son appareil rotateur et se montre alors sous un aspect tout à fait différent et plus normal, le corps terminé par une couronne circulaire avec une bordure de cils. Il nage ainsi à la recherche de son hôte sur lequel il reprend sa première attitude dès qu'il l'a rencontré. La couronne a des rétracteurs spéciaux; il n'y a point d'yeux, mais un tentacule dorsal représenté par une fossette rappelant le pore céphalique des Oligochètes (taille non indiquée, Bohême, eau douce, sur *Lumbriculus variegatus*);

Fig. 387.



Drilophaga bucephalus (d'ap. Vejdovsky).

urcularia (Ehrenberg) (fig. 388) en diffère principalement par son profil vermiforme, son œil frontal, ses deux orteils ordinairement très grands et formant une fourche d'ordinaire beaucoup plus grande que dans l'espèce figurée, et par la propriété, en rapport avec ses mœurs carnassières, de faire saillir au dehors les branches menaçantes de l'incus de ses mâchoires forcipées; pas d'auricules (0,1 à 0,4; Europe; mer et eau douce);

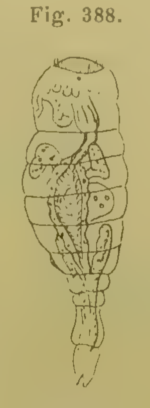
iops (Bergendal) (fig. 389) est un *Furcularia* à œil formé de deux masses pigmentaires distinctes juxtaposées (0,2; Groënland; mer);

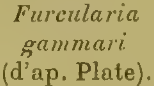
Monommata (Bartsch) est de forme cylindrique avec le dos bombé, la cuticule ornée de sillons longitudinaux parallèles, le pied court avec deux longs orteils, et, au-dessous du cerveau muni d'une petite masse calcaire, un œil rouge (0,1 sans compter les orteils, qui mesurent 0,14; Allemagne, Groënland);

Eosphora (Ehrenberg) diffère de *Furcularia* par une paire d'auricules, un pied à articles en tube de télescope et trois yeux, un grand cervical et deux petits frontaux (0,25 à 0,30; Europe, Jamaïque, Australie; eau douce);

Triophthalmus (Ehrenberg) a trois yeux cervicaux disposés transversalement et le pied comme *Furcularia* (0,5 à 0,8; Europe, eau douce);

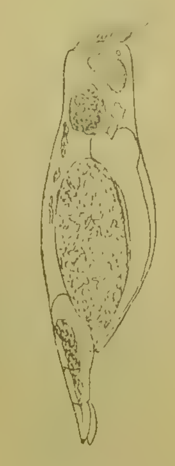
Fig. 388.





Furcularia gammari (d'ap. Plate).

Fig. 389.



Diops marina (d'ap. Bergendal).

Diglena (Ehrenberg) à mâchoires protractiles comme *Furcularia*, mais vermiforme, parfois plus étroit en haut, a deux petits yeux sur les côtés du front et, d'ordinaire, le bord dorsal de la couronne prolongé en un appendice en forme de trompe; pas d'auricules (0,1 à 0,3; cosmopolite; mer et eau douce);

Arthroglena (Bergendal) (fig. 390) est un sous-genre de *Diglena* (Groënland);

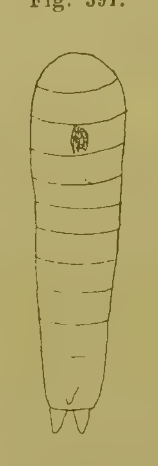
Distemma (Ehrenberg) ne diffère guère de *Diglena* que par sa forme allongée, franchement rétrécie vers le haut et ses deux yeux cervicaux (0,15 à 0,2; Europe; mer et eau douce);

Triphylus (Hudson) est subcylindrique, un peu comprimé, gibbeux dorsalement, a des auricules, le pied ventral, court et rétractile, deux yeux frontaux; le mâle a, à peu près, la même forme que la femelle (0,35; Europe; eau douce);

Taphrocampa (Gosse) (fig. 391) est annelé, a les orteils en fourche et les cils limités à la concavité de l'aire coronale, mais avec une paire de petites auricules (0,15 à 0,2; Angleterre, Groënland, Finlande; eau douce);

Cystophthalmus (Corda) est un genre douteux qui, s'il est vraiment un Rotifère, prendrait place ici. Il a la forme d'une Chenille à quatorze ou quinze anneaux musculeux, dont les derniers plus petits forment une sorte de queue. Il n'y a que quelques cils au bord ventral de la bouche; le mastax contient quatre paires de mâchoires rangées en cercle; le cloaque s'ouvre ventralement au-dessus de la queue (0,15; Bohême; eau douce);

Fig. 391.



Taphrocampa Levinseni (d'ap. Bergendal).

Fig. 390



Arthroglena Luetkeni (d'ap. Bergendal).

Adactyla (Barrois et Daday) (1) est remarquable par son corps allongé, à cuticule garnie de verrues orientées en séries longitudinales et paraissant prolongé en un pied à deux articles, terminé en place de doigts par un orifice infundibuliforme qui est celui des glandes pédieuses. Mais

(1) Les auteurs écrivent *Adoctyla*, mais c'est évidemment une faute d'impression, en raison de l'étymologie; de plus, dans l'explication des planches, il disent *Adactyla*.

ce prétendu pied n'en est pas un. C'est la partie inférieure du corps et le pied est absent, car le même article terminal percé au sommet de l'orifice des glandes pédieuses porte en arrière l'anus sousla forme d'une profonde incision. Il y a un appendice frontal en forme de trompe (0,9; eau douce; Syrie);

Albertia (Dujardin) est vermiforme, allongé, aveugle, à pied petit, terminé par un seul orteil (0,14 à 0,24; Angleterre; dans la cavité générale des *Naïs, Limax, Lumbricus*);

Balatro (Claparède) (fig. 392) dépourvu de cercles ciliaires et de tentacules, peut-être même d'appareil excréteur, avec l'extrémité inférieure prolongée en un lobe semi-lunaire transversal, en arrière duquel est le pied cylindrique (dimensions non indiquées; Suisse; eau douce; rampe sur le corps des divers Oligochètes limicoles);

Theorus (Ehrenberg) n'est sans doute pas un genre, étant fondé sur la présence de six prétendus yeux incolores qui, chez des genres de cette famille voisins pour le reste de *Notommata*, semblent n'être que des vésicules des glandes gastriques (0,14 à 0,28; Atlantique; eau douce);

Eiferth a réuni sous le nom de *Theora* les genres *Theorus* et *Pleurotrocha* (V. plus haut, p. 218) d'Ehrenberg, qu'il considère comme non distincts.

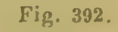


Fig. 392.



Balatro clavus (d'ap. Claparède).

2e Sous-Ordre

CUIRASSÉS. — LORICIDÉS. — *LORICIDÆ*

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 22 et 23)

C'est celui-là même que nous avons pris pour type général des Rotifères dont il représente vraiment la forme moyenne. Nous n'avons donc pas à le décrire de nouveau (V. p. 183). Il se caractérise spécialement par la présence d'une carapace, lorica, complète ou incomplète.

GENRES

[Tailles partout exprimées en millimètres].

Rattulus (Ehrenberg) (fig. 393) est cylindrique, incurvé en avant avec les orteils continuant la courbure générale du corps; lorica lisse, peu épaisse, en forme de tube ouvert aux deux bouts (0,12 à 0,25; Europe; Australie, eau douce, sauf *R. Calytus*).

Ce genre forme avec les suivants la famille des Rattulinæ [*Rattulidæ* (Hudson et Gosse)] où se retrouvent les mêmes caractères de la carapace:

Mastigocerca (Ehrenberg, *emend.* Gosse) (fig. 394) a le corps fusiforme, non incurvé, souvent une ride dorsale sur la carapace et un seul orteil très grand accompagné de quelques petits stylets qui pourraient être des orteils peu développés (0,1 à 0,5; Europe, Syrie, Australie, eau douce) [1];

Fig. 394.



Mastigocerca capucina (d'ap. Vierzejski et Zacharias).

Fig. 393.



Rattulus sejunctipes (d'ap. Gosse).

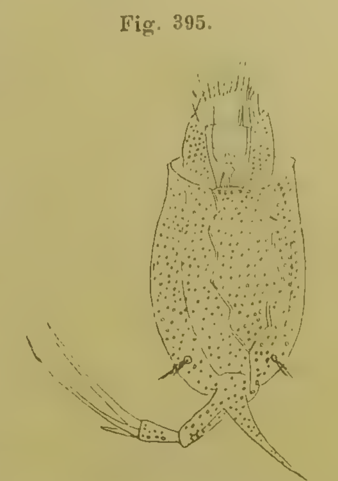
[1] Tessin-Bützow réunit ce genre sous le nom synonyme de *Monocerca* au genre *Diurella* en un genre nouveau qu'il nomme *Acanthodactylus*.

Cœlopus (Gosse) est cylindrique, incurvé en avant, a le pied massif terminé par deux orteils asymétriques, l'un grand courbé en gouttières contenant dans sa concavité l'autre orteil qui est petit, mais de même forme et articulé séparément avec le pied (0,05 à 0,25; Angleterre, Syrie, Australie; eau douce);

Elosa (Lord) se distingue des autres *Rattulinæ* par deux yeux et l'absence de pied et d'orteils (0,1; Angleterre; eau douce);

Bothriocerca (Eichwald) est un genre insuffisamment défini de la même famille (taille non indiquée par l'auteur; Russie; marin et eau douce).

Fig. 395.



Dinocharis pocillum (d'ap. Plate).

Fig. 396.

Stephanops longispinatus (d'ap. Tessin).



Dinocharis (Ehrenberg) (fig. 395) a la lorica aussi en forme de tube aux deux bouts, mais épaisse, chagrinée ou à facettes ou épineuse, se prolongeant en bas pour protéger plus ou moins le pied, tandis qu'en haut une sorte de capuchon protège la couronne qui peut se rétracter toute entière sous son abri; il y a un œil unique profondément placé; le pied et les orteils sont longs; le pied est épineux (0,2 à 0,5; Europe, Syrie, Australie, eau douce).

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Dinocharinæ* [*Dinocharidæ* (Hudson et Gosse)] :

Scaridium (Ehrenberg) diffère du précédent par sa carapace mince, transparente, flexible et par l'absence d'épines et de capuchon céphalique (0,4 à 0,5; Europe, Australie; eau douce);

Stephanops (Ehrenberg) (fig. 396) a un capuchon et des épines comme *Dinocharis*, mais sa carapace est mince, à peine distincte d'une simple cuticule et son pied est de dimensions plus modérées; les orteils (parfois il n'y en a qu'un) sont souvent surmontés d'un prolongement digitiforme (0,16 à 0,8; Europe, Amérique; eau douce).

Salpina (Ehrenberg) (fig. 397). La lorica, ici bien distincte non seulement par son épaisseur mais par sa couleur, est en forme de tube ouvert aux deux bouts et garni d'épines à ses deux orifices, mais fendu le long de la ligne dorsale, l'étroit espace compris dans la fente étant protégé seulement par une mince cuticule; il y a un œil simple cervical, des mâchoires submalléées; les orteils sont longs, droits; le pied et la couronne sont rétractiles sous la lorica (0,15 à 0,3; Europe, Amérique; mer et eau douce).

Fig. 397.



Salpina brevispina (d'ap. Dujardin).



Ce genre forme avec les suivants la famille des *Salpininæ* [*Salpinadæ* (Hudson et Gosse)] :

Diplax (Gosse) diffère du précédent par l'absence d'œil et d'épines aux orifices de la carapace (0,13 à 0,16; Angleterre, Finlande; eau douce);

Diaschiza (Gosse) a la carapace non seulement fendue dorsalement, mais largement ouverte en avant, en sorte qu'elle se trouve formée de deux plaques distinctes; les orteils sont longs, spiniformes, divergents (0,07 à 0,23; Angleterre, Syrie; mer et eau douce);

Diplois (Gosse) a la carapace continue ventralement, mais fendue sur les côtés, en outre de la fente caractéristique de la famille, en sorte qu'elle est formée de trois lames, une ventrale et deux latéro-dorsales (0,5; Angleterre, Australie; eau douce);

Plœosoma (Herrick) (fig. 398). Ce très curieux genre, observé d'abord en Amérique dans l'eau des grands lacs (Érié) et baptisé ensuite de cinq noms différents (Voir la Table) en Europe et dans les divers pays où il a été retrouvé, est surtout caractérisé par la présence de deux tentacules non rétractiles insérés sur la partie dorsale de l'aire coronale et par son pied, long, cylindrique, ridé, terminé par deux orteils, partant du milieu de la face ventrale. Le pied, habituellement rétracté pendant la natation qui a lieu vigoureusement en pleine eau, passe par la partie inférieure d'une fente qui divise la moitié supérieure de la carapace en avant, ou par un orifice spécial; le corps est de forme aplatie latéralement ou triangulaire avec une arête ventrale; la structure interne est normale, la couronne régulièrement conformée, au moins en ce qui concerne l'anneau postoral (0,24; Europe et Amérique du Nord; eau douce);

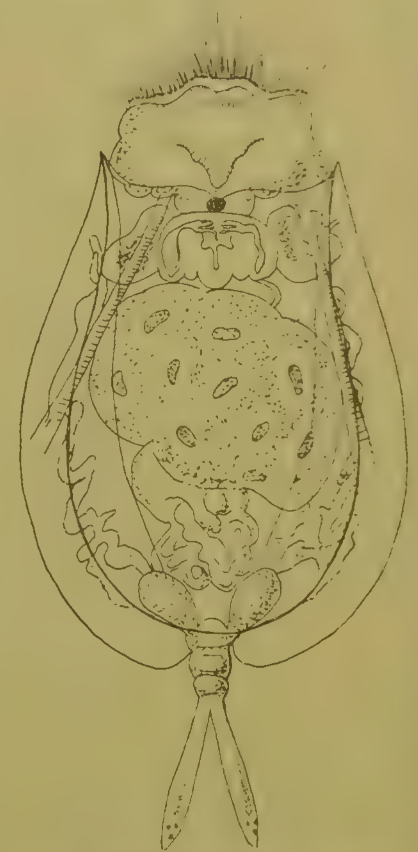
Fig. 398.

Plœosoma (Bipalpus) vesiculosus (d'ap. Vierzejski et Zacharias).

Anapus (Bergendal) semblerait pouvoir être une femelle dimorphe du précédent (de *Gastrochiza*=*Plœosoma*), mais la chose n'est point certaine et il doit être, jusqu'à plus ample informé, considéré comme un genre à part, caractérisé par l'absence de pied, par sa carapace ovale, lisse, sans sillons ni épines ni corne, par son appareil rotateur bien développé avec de forts bouquets de cils, par une paire de tentacules digitiformes, courbes, situés sur la tête, par deux yeux petits, cervicaux et par son mastax muni de deux mâchoires forcipées (taille non indiquée; Suède; eau douce).

Pour ces deux derniers genres Bergendal propose une famille des [*Gastrochizadæ*].

Fig. 399.



Euchlanis dilatata (d'ap. Hudson).

Euchlanis (Ehrenberg) (fig. 399) a la carapace formée de deux plaques, une ventrale presque plate, une dorsale très bombée, séparées par une paire de fentes latérales au niveau desquelles elles sont souvent prolongées en crêtes aliformes; œil simple, profond (0,35 à 0,60; cosmopolite, eau douce, sauf *E. luna*).

Ce genre forme avec les suivants la famille des EUCHLANINÆ [*Euchlanidæ* (Hudson et Gosse)]:

Dapidia (Gosse) n'a pas de lame ventrale; la lame dorsale a les bords recourbés en dedans et réunis par une mince lame chitineuse (0,4; Angleterre; eau douce);

Apodoides (Joseph) a un pied bifurqué, à quatre articles, et point d'yeux mais, à leur place, en outre des tentacules normaux, sétiformes, une paire de petites protubérances creuses, d'où sortent deux longs filaments terminés par une soie (0,5; Grottes de la Carniole; eau douce).

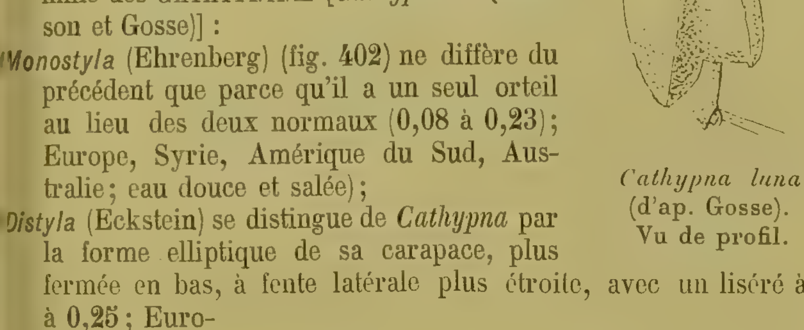
Cathypna (Gosse) (fig. 400 et 401) diffère d'*Euchlanis* par le fait que les deux lames de sa carapace, moins inégales, bien que la dorsale soit toujours plus convexe, sont réunies latéralement par une membrane chitineuse souple qui peut se plier ou se déployer selon les besoins, en sorte que l'animal est fait comme un soufflet (0,13 à 0,2; Europe, Syrie, Australie, eau douce).

Fig. 401.

Cathypna luna (d'ap. Gosse). Vu de profil.

Fig. 400.

Cathypna luna (im. Gosse). Vu de dos.



Ce genre forme avec les suivants la famille des *Cathypninæ* [*Cathypnadæ* (Hudson et Gosse)] :

Monostyla (Ehrenberg) (fig. 402) ne diffère du précédent que parce qu'il a un seul orteil au lieu des deux normaux (0,08 à 0,23); Europe, Syrie, Amérique du Sud, Australie; eau douce et salée);

Distyla (Eckstein) se distingue de *Cathypna* par la forme elliptique de sa carapace, plus fermée en bas, à fente latérale plus étroite, avec un liséré à l'ouverture inférieure (0,12 à 0,25; Europe; eau douce).

Fig. 402.

Monostyla closterocerca (d'ap. Schmarda).

Fig. 403.



Colurus bicuspidatus (d'ap. Tessin).

Fig. 404.

Metopidia lepadella (d'ap. Bergendal).

Fig. 405.

Monura amblytelus (d'ap. Bergendal).

Colurus (Ehrenberg) (fig. 403). La carapace est formée d'une lame ouverte en avant et échancrée à la partie inférieure de la face dorsale, en sorte qu'on pourrait aussi bien la considérer comme formée de deux lames latérales à peu près hémisphériques, soudées sur une certaine hauteur au haut de la face dorsale; elle forme, en outre, un capuchon céphalique qui, vu de profil, semble en forme de crochet; pied non rétractile (0,08 à 0,16; Europe, Chine, Australie; mer et eau douce).

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Colurinæ* [*Coluridæ* (Hudson et Gosse)] :

Metopidia (Ehrenberg (fig. 404) s'en distingue par sa forme déprimée, à face ventrale ordinairement plate et par l'absence de fente ventrale à la carapace (0,07 à 0,16; cosmopolite; eau douce);

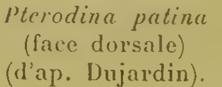
Monura (Ehrenberg) (fig. 405) ne diffère de *Colurus* que par son orteil styliforme, unique (0,07; Europe; mer et eau douce);

Mytilia (Gosse) diffère de *Colurus* par l'absence de capuchon (0,14 à 0,17 ; Angleterre ; marin);
Cochleare (Gosse) a la carapace petite, n'atteignant pas la moitié de la longueur du corps et laissant à découvert tout le pied qui est long et annelé (0,12 ; Angleterre ; eau douce);
Dispinthera (Gosse) a aussi la carapace petite, semblant fendue sous le ventre, pas de capuchon, mais la tête protégée par des plaques cornées (0,1 ; Angleterre ; eau douce);
Hexastemma (Schmarda), à corps comprimé, squamiforme, six yeux, pied fourchu, semble appartenir à cette famille bien que l'insuffisance des descriptions rende la critique difficile (0,16 à 0,18 ; Amérique ; eau douce).

Pterodina (Ehrenberg) (fig. 406 et 407). La carapace est continue, mais formée de deux plaques, une dorsale et une ventrale soudées l'une à l'autre ; le pied, ridé mais sans anneaux, terminé en place d'orteils par une cupule ciliée, peut s'y rétracter tout entier (0,12 à 0,23 ; Europe, Chine, Ceylan, Australie, Syrie ; mer et eau douce).

Fig. 406.





Pterodina patina (face dorsale) (d'ap. Dujardin).

Fig. 407.



Pterodina patina (face ventrale). (d'ap. Tessin).

Ce genre forme avec le suivant la famille des PTERODININÆ [*Pterodinadæ* (Gosse)] :
Pompholyx (Gosse) diffère du précédent par son aspect lagéniforme et par l'absence de pied ; il traîne un œuf énorme attaché à son cloaque par un filament élastique (0,08 à 0,11 ; Angleterre ; eau douce).

Brachionus (Ehrenberg) (fig. 408) a la carapace transparenrente, continue, gibbeuse en avant et en arrière, à orifices armés d'épines ou de denticules ; le pied cylindrique, long, très flexible, uniformément strié mais non formé d'articles, terminé par une paire de très petits orteils (0,16 à 0,6 ; cosmopolite ; mer et eau douce).

Ce genre forme avec les suivants la famille des BRACHIONINÆ [*Brachionidæ* (Hudson et Gosse)] :
Noteus (Hudson et Gosse) a la carapace garnie de facettes, plate du côté ventral et est dépourvu d'yeux (0,35 ; Europe, Ceylan ; eau douce);

Fig. 408.



Brachionus urceolaris (Sch.).

Fig. 409.



Anurea aculeata.

Schizocerca (Daday) a le pied divisé au bout en deux branches inégales terminées chacune par une paire d'orteils inégaux (0,16 à 0,20 ; Hongrie; eau douce).

Anuræa (Ehrenberg, *emend.* Gosse) (fig. 409). La carapace a la forme d'une boîte oblongue, épineuse, largement ouverte en haut, à peine entr'ouverte en bas, vu l'absence totale de pied (0,11 à 0,23; Europe, Syrie, Jamaïque, Chili, Ceylan, Australie ; mer et eau douce).

L'animal porte ses œufs attachés à l'orifice inférieur de la carapace. Il forme avec les suivants la famille des *Anuræinæ* [*Anuræidæ* (Hudson et Gosse)] :

Notholca (Gosse) diffère du précédent par l'ornementation de la carapace marquée sur le dos de sillons et de crêtes alternes, longitudinaux, et constamment armée en haut de six épines (0,11 à 0,6; Europe, Syrie; mer et eau douce);

Eretmia (Gosse) a la carapace munie, non d'épines formées par un prolongement de la carapace, mais de longues soies rigides qui se présentent comme des appendices de celles-ci (0,07 à 0,12; Angleterre; eau douce).

5e Ordre

SAUTEURS. — SCIRTOPODIDES. — *SCIRTOPODIDA*

[*Scirtopoda* (Hudson et Gosse)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

L'ordre est caractérisé par l'absence de pied et le mode de locomotion par natation avec l'appareil rotateur et par sauts au moyen d'appendices très particuliers qui ne sont pas sans analogie avec ceux des Arthropodes. Mais l'ordre ne contenant que deux genres, dont un seul connu avec quelques détails, nous n'avons qu'à exposer leurs caractères.

GENRES

Pedalion (Hudson) (**Pl. 32**). L'animal se présente sous l'aspect d'une larve d'Entomostracé à laquelle il ressemble par sa forme générale, ses appendices et son mode de locomotion. Mais un examen plus attentif fait bientôt reconnaître sa nature. La forme générale est conique; le sommet du cône représente l'extrémité inférieure mais ne forme point un pied; le cloaque s'y ouvre, en effet, un peu ventralement, presque à l'extrémité. La base supérieure du cône d'abord resserrée, puis évasée et déjetée en dehors, en rebord de vase, forme la couronne (*c.*). Celle-ci peut être comparée à celle de *Callidina* (V. p. 203) dont elle diffère en ce que les deux proéminences qui portent l'anneau préoral sont moins hautes et plus larges, formant au vase comme un second rebord évasé qui déborderait par-dessus le premier porteur de l'anneau postoral. L'espace entre les deux anneaux ciliés est étroit et regarde en dehors et en bas; il est finement cilié et conduit à la bouche. L'appareil n'est pas rétractile comme celui des *Bdelloida*. Vers le milieu de sa hauteur, le corps porte six grands appendices locomoteurs: un ventral (*v.*), le plus grand de tous,

plus long que le corps, un dorsal (*d.*), impair comme le précédent et quatre formant deux paires latérales (*l. d.* et *l. v.*). On voit que l'arrangement de ces organes rend impossible toute assimilation un peu étroite avec ceux des Articulés, en raison de ceux qui sont impairs. En outre, ils sont très variables selon les individus, ce qui n'arrive guère pour des organes ayant une signification morphologique importante. Ce ne sont en somme que des prolongements, contenant un diverticule de la cavité générale et recevant à leur intérieur de puissants muscles nettement striés qui, s'attachant d'autre part aux parois voisines, leur impriment de violents battements de haut en bas, au moyen desquels l'animal bondit avec beaucoup plus d'énergie même qu'un Nauplius. Ces membres sont d'ailleurs munis vers le bout de soies plumeuses divergentes (le membre dorsal n'a que quelques soies simples, au moins dans les individus figurés par les auteurs) qui augmentent leur efficacité. Il y a enfin une paire d'yeux rouges (*y.*), avec lentille, situés un peu en avant sous la surface de la couronne, un tentacule dorsal impair (*tt. d.*), une paire de tentacules ventraux situés sur les épaules latéralement et, en outre, une paire de petits appendices, en forme de bâtonnet (*p.*), situés à la partie inférieure du dos, ciliés au bout et contenant des glandes qui déversent à leur extrémité un liquide visqueux par lequel l'animal peut adhérer aux plantes. Ces organes représentent peut-être les orteils.

L'organisation intérieure (**32**, *fig.* 2), par contre, ne présente rien de bien remarquable. Le mastax, petit, contient deux mâchoires malléo-ramées. L'appareil excréteur est dépourvu de vésicule; ses canaux communiquent, non loin de l'œil, par un plexus qui porte un pavillon vibratile; ils se réunissent au moment de se jeter dans le cloaque.

Il y a des femelles pondeuses de femelles qui portent un seul gros œuf attaché à la partie inférieure du corps, et des femelles pondeuses de mâles qui portent de la même manière un groupe de petits œufs.

Les *mâles* (**32**, *fig.* 5) sont la réduction des femelles; ils montrent les mêmes appendices, mais réduits à l'état de moignons avec une seule soie; ils nagent en tournoyant et non par bonds (0,2; Angleterre, Chine, Australie; eau douce).

Fig. 410.



Hexarthra polyptera vu de dos (d'ap. Schmarda)

Ce genre est le type de la famille des PEDALIONINÆ [*Pedalionidæ* (Hudson et Gosse)], contenant en outre :

Hexarthra (Schmarda) (fig. 410) qui en diffère par la situation de ses membres, au nombre de six formant trois paires ventrales, ce qui accentue la ressemblance avec un Nauplius. Mais DEBY et DADAY ont suggéré l'idée que ce pourrait bien être un *Pedalion* examiné et figuré dans des conditions défectueuses (taille non indiquée; Égypte, Syrie; eau saumâtre).

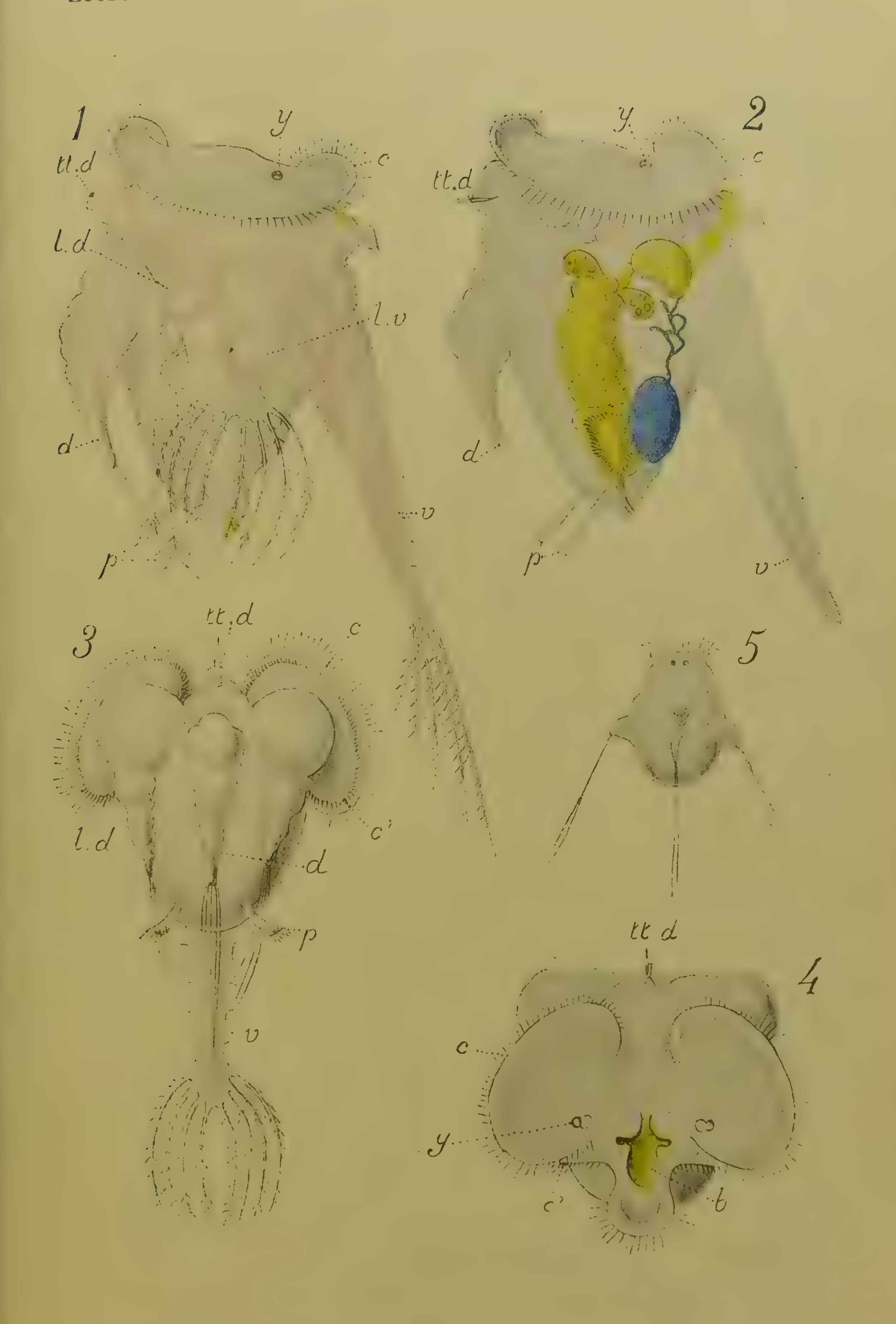
Pl. 32.

SCIRTOPODIDA

GENRE *PEDALION*

b., bouche;
c., cercle ciliaire préoral;
c'., cercle ciliaire postoral;
d., processus dorsal;
l. d., processus latéral dorsal;
l. v., processus latéro-ventral;
p., appendices inférieurs;
tt. d., tentacules dorsaux;
v., processus ventral;
y., yeux.

Fig. 1. Aspect de l'extérieur de ***P. mirum*** vu par le côté droit.
Fig. 2. Organisation interne.
Fig. 3. Aspect de l'extérieur vu du côté dorsal.
Fig. 4. Extrémité supérieure vue de dessus.
Fig. 5. Mâle vu du côté dorsal (d'ap. Hudson et Gosse).


1
y
tt.d
c
l.d
l.v
d
v
p
2
y
tt.d
c
d
p
v
3
tt.d
c
l.d
c'
d
p
v
5
tt d
4
c
y
c'
b

ROTIFÈRES *INCERTÆ SEDIS*

[Taille exprimée en millimètres.]

Diplotrocha (Schmarda) est nageur, piriforme terminé en haut par une courte tête cylindrique, en bas par un pied ridé avec deux orteils; anneaux ciliaires parallèles, entourant l'un le bord supérieur, l'autre le bord inférieur de la tête; position de la bouche non indiquée; un œil cervical rouge; une paire de mâchoires à longues dents étroites, courbes. Il appartient peut-être aux *Ploimida illoricidæ* (0,25; Le Caire; eau douce).

Monolabis (Ehrenberg), dépourvu de trompe et d'orteils, avec deux yeux frontaux (0,1 à 0,2; Prusse; eau douce) et

Hydrias (Ehrenberg), sans trompe, ni orteils, ni yeux (0,15; Afrique; eau douce), semblent l'un et l'autre, en raison de ces caractères, ne pouvoir prendre place dans la famille si nettement caractérisée des *Philodininæ* où les place leur auteur; l'indication d'un tentacule ventral impair chez *Monolabis* paraît indiquer une observation défectueuse.

Notogonia (Perty), à pied triarticulé avec des orteils sétiformes, deux yeux frontaux, etc., semble, en raison de sa carapace, prendre place parmi les *Ploimida loricidæ*, mais il est trop insuffisamment décrit pour que l'on puisse préciser sa position (0,13; Suisse; eau douce);

Typhlina (Ehrenberg), petit être sans yeux ni orteils, avec une couronne sessile, est insuffisamment décrit (0,035; Le Caire; eau douce);

Typhlotrocha (Schmarda), à couronne infundibuliforme à cinq lobes ciliés, à long pied étroit sans orteils dans lequel l'ovaire se prolongerait jusqu'au fond, est insuffisamment et sans doute incorrectement décrit; son auteur le rapproche des Hydatines, Hudson et Gosse sont tentés d'y voir un *Floscularia* (taille? ; Amérique centrale; eau douce).

Orthurus (Thorpe?) est peut-être un genre parfaitement défini; nous le plaçons ici parce que nous avons rencontré l'indication d'une espèce australienne de ce genre, créée par Thorpe; mais nous n'avons pu trouver nulle part la description du genre.

2ᵉ Sous-Classe

GASTROTRICHES. — *GASTROTRICHIÆ*

[Gastrotriches; — Gastérotriches; — *Gastrotricha* (Metchnikof); Vers monomérides (E. Perrier)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 33 et fig. 411 a 416)

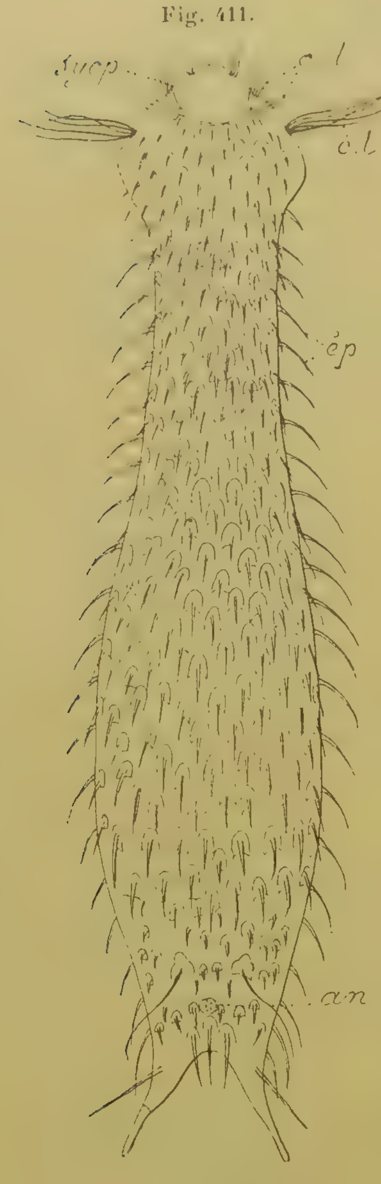
Nous prendrons comme type de ce groupe peu nombreux et très uniforme celui de ses genres qui est le plus important et le mieux connu, le genre *Chætonotus*.

Anatomie.

Extérieur, orifices. — Le *corps* mesure environ 0,02 de long. Il a la forme d'un ovoïde allongé (fig. 411), prolongé en haut en un *cou* cylindrique portant un renflement, la *tête*, et terminé en bas par un prolongement bifurqué qui peut être comparé au *pied* des Rotifères, avec ses deux orteils; toute la surface est revêtue d'une cuticule chitineuse. Du côté dorsal, le corps est garni de longues *épines* recourbées vers le bas (fig. 412), creuses, portées sur une lamelle pleine qui leur sert de base. Ces épines sont chitineuses et sont une dépendance de la cuticule à laquelle elles sont soudées par leur plaque basilaire, mais sans se con-

fondre avec elle. En bas, ces épines se montrent plus développées. Ce sont elles qui ont valu à l'animal son nom générique. Les côtés du corps

Fig. 411.



GASTROTRICHIÆ
(Type morphologique).
face dorsale (d'ap. Zelinka).

an., anus; **c. d.**, bouquets dorsaux des fouets; **c. l.**, bouquet latéral des fouets; **ép.**, épines cuticulaires; **sycp.**, plaque syncipitale.

Fig. 412.

GASTROTRICHIÆ
(Type morpholog.).
Plaque cuticulaire avec son épine.
(d'ap. Zelinka).

sont aussi garnis d'épines semblables. La face ventrale (fig. 413) est divisée en cinq zones longitudinales, deux latérales (*z. l.*), une impaire médiane (*z. v.*) et deux intermédiaires (*z. i.*). Les deux zones latérales sont garnies d'épines semblables à celle de la face dorsale, mais plus petites, et d'autant plus petites que l'on s'éloigne davantage du bord. La zone médiane est recouverte de petites écailles portant chacune une épine minuscule. Les deux zones intermédiaires, plus étroites, sont garnies de fins *cils vibratiles* disposés sur des rangées transversales. En bas, les zones épineuses se terminent à une petite surface

Fig. 413.

GASTROTRICHIÆ
(Type morphologique).
Face ventrale (d'ap. Zelinka).

c. l., bouquet latéral gauche de fouets; **c. v.**, bouquet ventral gauche de fouets; **ép.**, épines cuticulaires; **o. gl.**, orifice des glandes pédieuses; **pl.**, plis du cône buccal; **s.**, soies buccales; **x.**, testicule (?); **z. i.**, zone ventrale intermédiaire; **z. l.**, zone ventrale latérale; **z. tr.**, bande transversale de cils; **z. v.**, zone ventrale mediane.

garnie d'épines plus développées; les deux zones ciliées s'arrêtent sans se joindre. En haut, les zones épineuses se perdent peu à peu et les zones ciliées se jettent dans une bande ciliée transversale (*z. tr.*) qui les réunit à la base antérieure de la tête. La *tête* a la forme d'un petit dôme percé au sommet, rejeté un peu en avant, d'un orifice qui est la bouche. Sa face postérieure plus grande est garnie d'une forte lame chitineuse, la *plaque syncipitale* (**33**, *fig. 1*, *sycp.*), formée d'un simple épaississement de la cuticule avec laquelle elle se confond. Elle porte de chaque côté quatre bouquets de longs *flagellums*. Une paire de ces bouquets formés de chaque côté de cinq fouets onduleux, longs et forts, occupe les parties latérales (fig. 411, *cl.*); une autre paire est ventrale, située un peu plus haut (fig. 413, *cv.*), formée de fouets plus courts et plus nombreux; les deux autres paires sont situées dorsalement, l'une au-dessous de l'autre, sur les côtés de la plaque syncipitale (fig. 411, *cd.*); ils sont encore plus fins que les précédents. Ces fouets ne sont pas des productions cuticulaires, mais des organes intermédiaires à la soie tactile et au cil vibratile dont ils cumulent les fonctions; ils se prolongent intérieurement jusqu'aux lobes cérébraux avec lesquels ils se mettent en rapport (**33**, *fig. 3*, *cl.* et *cd.*). En fait d'orifices, il y a, outre la *bouche* termino-ventrale, un *anus* (*an.*) situé dorsalement, un peu au-dessus de la bifurcation terminale (**33**, *fig. 1*, *o. exc.*), une paire de minimes *pores rénaux* au milieu de la face ventrale, séparés l'un de l'autre par une distance un peu moindre que celle qui les sépare des bords et une paire de *pores glandulaires* (fig. 413, *o. gl.*) à l'extrémité des branches de la fourche terminale. On n'est pas certain de l'existence de *pores sexuels*.

Paroi du corps. — Elle se compose simplement de la cuticule chitineuse, mince, uniforme, avec les épaississements et épines décrits ci-dessus et d'une assise épidermique syncytiale où l'on ne distingue qu'une mince couche protoplasmique uniforme avec de rares noyaux au niveau desquels elle forme un épaississement. La ressemblance avec les Rotifères est évidente. Il n'y a pas de péritoine, ni de musculature circulaire. Les seuls *muscles* qu'il y ait sont des *rétracteurs* longitudinaux correspondant à ceux de la cavité générale des Rotifères. Ces muscles forment six paires (**33**, *fig. 3*) : une dorsale, commençant en bas par deux chefs dans les branches de la fourche pédieuse; une latérale destinée à cette même fourche, s'insérant à la partie externe de ses branches d'une part, à la paroi du corps voisine d'autre part; enfin quatre paires ventrales naissant, l'une non loin de la ligne médiane, l'autre près des bords, vers le milieu de la hauteur du corps, et se portant deux en haut, deux en bas, celles-ci vers le pied, celles-là vers la tête où elles se terminent par deux ou plusieurs chefs.

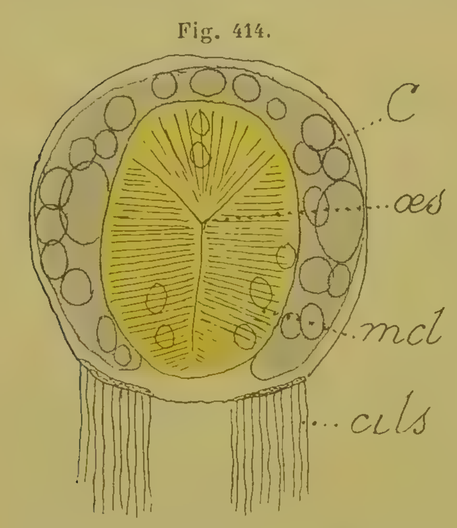
Cavité générale. — Elle est entièrement libre, sans endothélium péritonéal, ni sur les parois, ni sur les viscères, et contient un liquide coagulable où l'on n'a point signalé de globules.

Appareil digestif. — Pris dans son ensemble, le tube digestif est recti-

ligne, s'incurvant seulement en haut, un peu en avant vers la bouche, en bas, un peu en arrière vers l'anus. La *bouche* a la forme d'un court canal conduisant à l'entrée beaucoup plus étroite de l'œsophage (*fig. 1*, *œs.*). La cuticule céphalique, en se repliant pour pénétrer à son intérieur, forme un tube saillant à deux parois, une externe lisse, une interne plissée en filtre. Celle-ci se continue avec la mince cuticule qui tapisse l'œsophage et, au point d'union avec celle-ci, porte quelques petits denticules chitineux. Un peu au-dessus de ces denticules s'insèrent des soies chitineuses disposées en cercle et dirigées vers le dehors où leurs extrémités s'avancent en divergeant assez loin hors de la bouche (*s.*). Cet appareil est tout à fait comparable à l'*organe en nasse* (*Reusenapparat*) des Infusoires ciliés et fonctionne de la même manière.

L'*œsophage*, long et gros, a cependant une lumière très étroite. Ses parois sont, en effet, très épaisses (fig. 414, *œs.*), formées d'une mince et souple cuticule interne, d'une membrane externe anhiste et d'une masse intermédiaire constituée uniquement par des fibres musculaires (*mcl.*) disposées radiairement, insérées d'une part à la membrane externe, d'autre part à la cuticule. Cette disposition résulte d'une transformation complète des cellules épithéliales en éléments musculaires. Il ne faut voir dans cette transformation qu'un état plus avancé de celle qui est commencée dans les éléments épithélio-musculaires d'autres animaux. Chaque cellule a formé un faisceau de fibrilles et il n'est resté d'elle que son noyau. Ces faisceaux sont disposés en trois champs, un dorsal et deux latéro-ventraux entre lesquels persiste une étroite fente antéro-postérieure qui est la lumière de l'œsophage. Accollées à la face externe de l'œsophage, sont deux paires de grosses cellules qui sont peut-être des *glandes salivaires* (**33**, *fig. 2, gl.*). La cuticule œsophagienne se termine en bas à l'entrée de l'estomac par un appareil qui rappelle les soies buccales mais qui est formé en réalité par une membrane chitineuse continue, plissée, dont le bord libre est dirigé en bas, dans l'estomac (**33**, *fig. 1*, *valv.*).

Fig. 414.



GASTROTRICHIÆ (Type morphologiq.). Coupe transversale du corps passant par le cerveau et l'œsophage (d'ap. Zelinka).

c., cerveau; **cils**, cils des zones intermédiaires de la face ventrale; **mcl.**, muscles œsophagiens; **œs.**, lumière de l'œsophage.

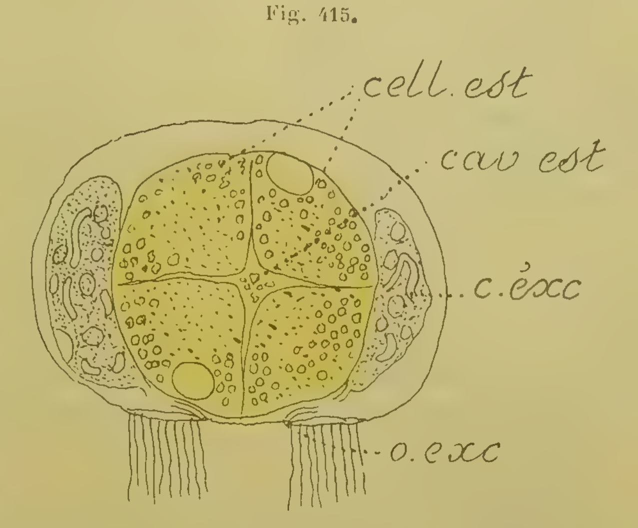
L'estomac (*est.*) est long, volumineux, formé de quatre rangées verticales de grosses cellules granuleuses (fig. 415, *cell. est.*), et revêtu d'une mince cuticule. Son orifice a sur la coupe transversale la forme d'une fente cruciale (*cav. est.*) (¹).

(¹) Même observation qu'à la page 186, note.

L'*intestin* est, comme chez les Rotifères, court, vésiculeux, muni d'une cuticule mince, d'une paroi épithéliale et de fibrilles musculaires en cercle dont les extrêmes forment un sphincter supérieur et un sphincter anal (**33**, *fig. 1, sp.*). Il se recourbe en arrière pour s'ouvrir à l'anus.

Appareil excréteur. — Il se compose de chaque côté d'un *tube* très long et très fin (**33**, *fig. 3* et *4, exc.*) qui part de l'orifice décrit plus haut et qui forme sur les côtés de l'estomac de nombreuses circonvolutions dont une isolée des autres remonte jusque sur les bords de l'œsophage. Il se termine par un *organe vibratile* assez difficile à voir au milieu des circonvolutions du tube. Cet organe terminal a la forme d'un bâtonnet rectiligne de 20 μ de long, fermé à un bout, se continuant à l'autre avec le tube et contenant une très longue flamme vibratile (ou peut-être une succession de petites, mais c'est moins probable) qui en occupe toute la hauteur. Le tube lui-même est formé d'une paroi cellulaire dont les éléments sont chargés de grains d'excrétion. Dans la partie inférieure du corps se trouvent, de chaque côté, deux grosses *glandes pédieuses* (*gl. pd.*) qui se prolongent dans les branches de la fourche pédieuse et vont, comme chez certains Rotifères, s'ouvrir à leur sommet.

Fig. 415.



GASTROTRICHIÆ (Type morphologique).
Coupe transversale au niveau des orifices des canaux excréteurs (d'ap. Zelinka).

cav. est., cavité stomacale; **cell. est.**, cellules de la paroi de l'estomac; **c. exc.**, appareil excréteur; **o. exc.**, orifice excréteur.

Système nerveux. Sens. — Il y a, en arrière de la partie supérieure de l'œsophage, un très volumineux cerveau (*C.*), formé par un épaississement de la face profonde de l'épiderme avec lequel il reste uni. Il est constitué par une masse centrale ponctuée et d'une couche corticale à cellules ganglionnaires formant quatre paires de renflements superposés avec lesquels les flagellums viennent se mettre en rapport par leur pied. Ces derniers sont les seuls organes sensitifs, car il n'y a pas d'yeux (sauf peut-être chez *C. brevispinosus*) et les épines chitineuses ne servent point au toucher. Le cerveau émet de chaque côté un nerf qui descend sur les parties latérales et un peu ventrale du tube digestif et se perd assez bas.

Organes génitaux. — Les sexes sont réunis. L'*ovaire* (*ov.*) forme de chaque côté une petite masse nue, située dans l'angle que forment la glande pédieuse et la vésicule intestinale. On n'a point vu d'oviducte, et l'on ne sait comment sortent les œufs [1].

[1] LUDWIG aurait trouvé un orifice conique à la base de la fourche caudale; ZELINKA n'a

Ceux-ci pour mûrir remontent sur les côtés de l'estomac où ils deviennent très gros, se nourrissant sans doute de substances empruntées directement au chyle contenu dans l'estomac.

On n'est pas bien sûr qu'il faille considérer comme *testicule* une petite masse (*x.*) située ventralement entre les deux ovaires, renfermée dans une membrane et pleine d'une substance protoplasmique avec de petits grains, têtes de spermatozoïdes peut-être, mais dont on n'a jamais pu voir les queues. Stockes [88] a décrit un long spermiducte dirigé en bas que Zelinka n'a jamais pu retrouver.

Physiologie.

On trouve le Gastrotriche, surtout au printemps et à l'automme, dans les mêmes lieux que les Infusoires et les Rotifères dont il se rapproche par sa taille.

Il *nage* en avant, jamais à reculons, avec les cils de ses bandes ventrales, ou se tient fixé par la sécrétion de ses glandes pédieuses. Jamais il ne rampe ni ne saute (sauf *Dasydites salticans*).

Il *se nourrit* de Diatomées, de petites Algues ou de particules diverses. Les cils ventraux, du moins ceux de la partie supérieure, ne font pas en effet seulement écouler l'eau le long de la face ventrale, ils lui font décrire des tourbillons verticaux dans lesquels les molécules descendent d'abord le long de cette face, puis remontent dans un plan un peu plus antérieur, décrivant des ellipses allongées dans divers azymuths autour de la tête. Les particules alimentaires sont ainsi amenées dans la région des flagellums. Ceux-ci vibrent parfois à la manière des cils; mais, le plus souvent, ils sont animés d'un lent mouvement ondulatoire ou restent immobiles. Dès qu'une particule vient à les rencontrer, avertis par leurs propriétés sensitives, ils entrent en action plus énergiquement et la précipitent vers la bouche ou la rejettent loin du tourbillon selon qu'ils veulent ou non la capturer. Arrivée à la bouche, la particule y pénètre directement ou est saisie par un mouvement de l'appareil en nasse qui est projeté au dehors largement ouvert et se ferme en rentrant dans la bouche. L'œsophage se dilate pour le passage des aliments sous l'action de ses fibres musculaires; enfin, la valvule chitineuse œsophago-stomacale empêche toute issue des proies vivantes arrivées à l'estomac. L'animal ingurgite en même temps beaucoup d'eau qui doit servir, comme chez les Rotifères, à un lavage respiratoire et à la dépuration du liquide cavitaire.

Pour le rôle de l'appareil excréteur, Zelinka [89] propose une explication fort suggestive et qui s'applique sans doute aux organes simi-

---

rien constaté de ce genre et pense que, s'il y a un orifice, il doit être pair. Il se pourrait cependant qu'il se trouvât, comme chez les Rotifères, dans le tube intestino-anal qui ferait fonction de cloaque. On a vu que, chez divers Rotifères (*Bdelloida*), on n'a pas non plus trouvé d'oviducte.

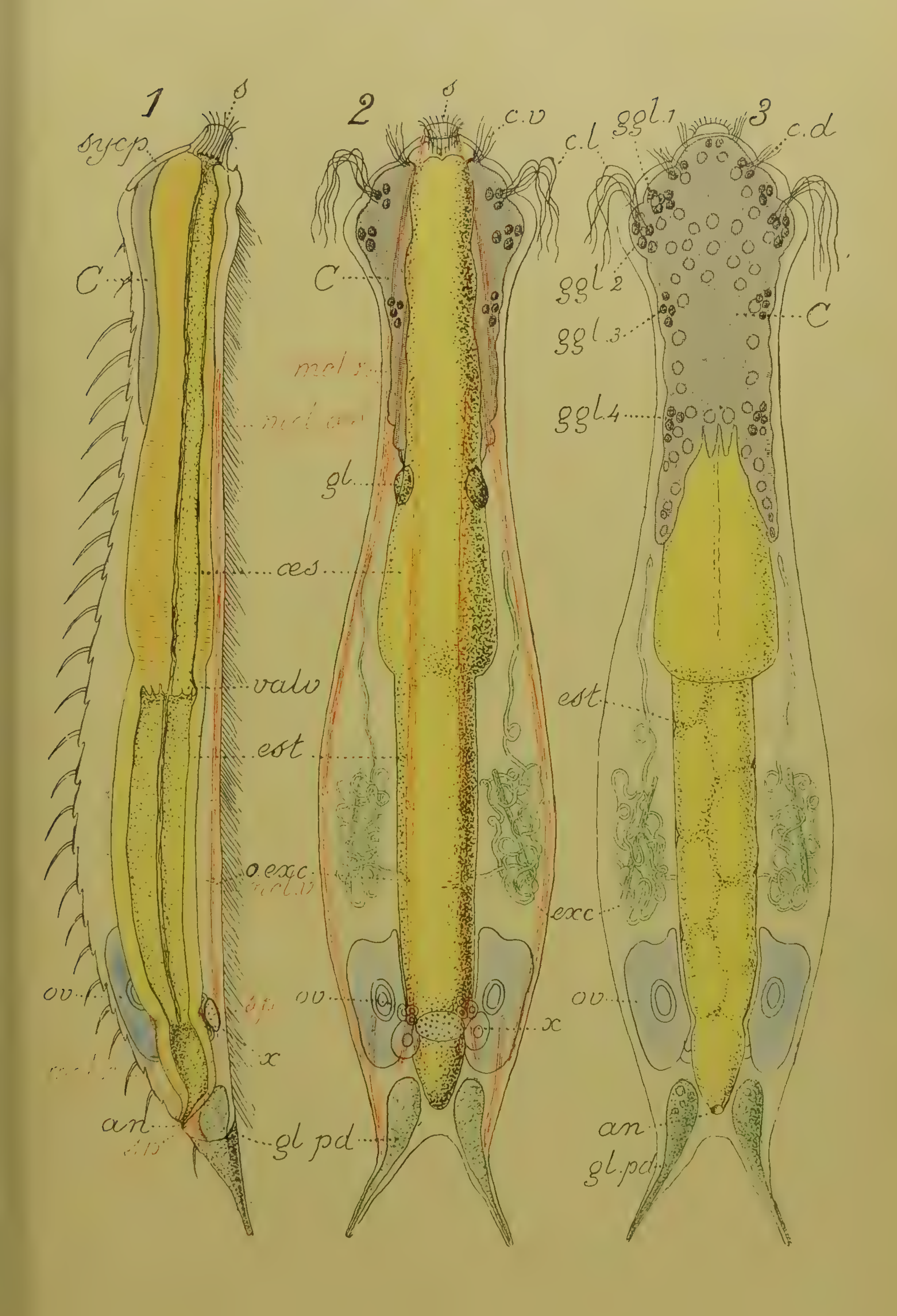
GASTROTRICHIÆ

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

an., anus;
C., cerveau;
c. d., bouquet de cils dorsaux;
c. l., bouquet de cils latéraux;
c. v., bouquet de cils ventraux;
est., estomac;
exc., appareil excréteur;
ggl. 1, *ggl. 2*, *ggl. 3*, *ggl. 4*, îlots des cellules ganglionnaires;
gl., glandes salivaires;
gl. pd., glandes pédieuses;
mcl. œs., muscles de la paroi de l'œsophage;
mcl. r., muscles rétracteurs;
mcl. v., muscles ventraux;
œs., œsophage;
o. exc., orifice excréteur;
ov., ovaire;
s., soies du tube buccal;
sp., sphincters;
sycp., plaque syncipitale;
valv., valvule chitineuse;
x., testicule (?).

Fig. 1. Coupe sagittale.
Fig. 2. Face ventrale.
Fig. 3. Face dorsale.

(Fig. 1, 2 et 3 im. Zelinka.)


1
2
3
sycp.
C
c.v
c.l
ggl.1
c.d
ggl.2
ggl.3
ggl.4
gl.
œs
valv
est
o.exc.
exc
ov
x
an
gl pd
gl.pd

laires des autres animaux. La flamme vibratile n'aurait qu'une fonction mécanique, celle de déterminer dans le tube un courant d'eau vers le dehors; et les cellules du tube lui-même seraient chargées de la dépuration, empruntant au liquide cavitaire les principes excrémentitiels que les organes y ont déversés, et les précipitant à son intérieur sous la forme de grains d'excrétion qui se dissolvent ensuite lentement et sont emportés par le courant d'eau intérieur. Cette explication est la seule qui rende compte de la longueur considérable du tube et de ses circonvolutions.

Développement.

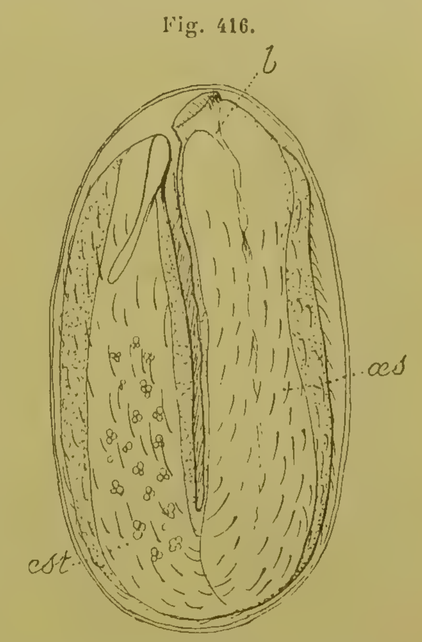
On ne sait à peu près rien du développement.

Il existe des œufs munis d'une coque chitineuse élastique qui sont pondus dans des coquilles vides d'Ostracodes ou dans de petits amas de substances végétales et qui correspondent aux œufs d'hiver des Rotifères.

Les œufs d'été indiqués par Metchnikof n'ont pas été revus et semblent ne pas exister.

On a constaté un stade de segmentation à deux sphères égales. L'embryon se montre sous la coque de l'œuf, complètement ployé en deux, la bouche à côté de l'anus (fig. 416). Il éclôt en faisant éclater cette coque et se montre sensiblement différent de l'adulte, non seulement par la taille, mais par les proportions des parties du corps. Il n'y a cependant pas de métamorphoses. Le jeune prend peu à peu les caractères du parent.

Fig. 416.



GASTROTRICHÆ (Type morphol.).
Embryon dans la coque de l'œuf.
(d'ap. Zelinka).
b., bouche; **est.**, estomac
œs., œsophage.

La sous-classe des Gastrotriches se divise en deux ordres :

Ichthydida, dont le corps est terminé par un pied fourchu ;

Apodida, dont le corps n'est pas bifurqué inférieurement.

Nous n'aurons pas à décrire de types morphologiques pour ces ordres, car le premier ne différerait en rien de celui de la sous-classe et le second n'en diffère que par le caractère indiqué dans la diagnose.

1er Ordre

ICHTHYDIDES. — *ICHTHYDIDA*

[*Euichthydina* (Zelinka)]

Gastrotriches dont le corps se termine inférieurement par une extrémité bifurquée que l'on appelle *queue* ou *pied* et qui représente un pied de Rotifère très réduit en longueur et porteur de deux orteils divergents, au sommet desquels s'ouvre la glande pédieuse, et qui lui sert à se fixer par la sécrétion qui s'en écoule.

Fig. 417.



Chætura capricornia (d'ap. Metchnikof).

Fig. 418.



Ichthydium podura (d'ap. Zelinka).

GENRES

Chætonotus (Ehrenberg). C'est notre type morphologique. Il est caractérisé génériquement par sa fourche pédieuse simple et son revêtement d'épines cuticulaires situées soit directement sur la cuticule, soit sur des écailles (0,06 à 0,4; Europe, Amérique; eau douce).

Ce genre forme avec le suivant la famille des *Chætonotinæ* [*Chætonotidæ* (Zelinka)] caractérisée par ses épines:

Chætura (Metchnikof) (fig. 417) en diffère par sa queue dont chaque branche se divise encore en deux autres et par son corps qui forme comme des bourrelets superposés (taille non indiquée; Russie; eau douce stagnante).

Ichthydium (Ehrenberg) (fig. 418) diffère de *Chætonotus* par sa peau nue, sans épines, écailles ou papilles quelconques (0,07 à 0,18; Europe, Amérique, Ceylan?, Nubie?; eau douce).

Ce genre forme avec les suivants la famille des *Ichthydinæ* [*Ichthydidæ* (Zelinka)] caractérisée par l'absence d'épines :

Lepidoderma (Zelinka) (fig. 419), peau recouverte d'écailles ou de papilles (0,08 à 0,2; Europe, Amérique; eau douce);

Larella (Eichwald) diffère d'*Ichthydium* par la présence d'yeux (taille non indiquée, Russie; eau douce).

Fig. 419.



Lepidoderma ocellatum (Metchnikof).

2e Ordre

APODIDES. — *APODIDA*

[*Apodina* (Zelinka)]

Le corps se termine inférieurement, en place de pied fourchu, par une extrémité simplement arrondie ou lobée.

GENRES

Dasydites (Gosse) (fig. 420) a l'extrémité inférieure simplement arrondie,

la tête bien dégagée, sans tentacules, et sur le corps de longues soies (0,08 à 0,17; Europe, Amérique; eau douce).

Gossea (Zelinka) (fig. 421) diffère du précédent par sa tête moins dégagée du cou et pourvue d'une paire de tentacules, par son extrémité inférieure dessinant trois petits lobes avec des faisceaux de poils raides, et par les soies de son corps plus courtes (0,15; Angleterre; eau douce).

Le genre *Gastrochæta* (Grim) placé quelquefois parmi les Gastrotriches est un Nématode. *Hemidasys* (Claparède), vu par Claparède seul, et jamais retrouvé après lui, a des caractères d'Annélide ou de Némertine plutôt que de Gastrotriche. Il a un parenchyme dans la cavité générale, un appareil mâle développé, avec canal déférent, pénis chitineux, etc., en haut deux fossettes ciliées comme les Némertes, une seule bande ciliée ventrale ne parcourant que les deux cinquièmes de la longueur du corps, le dos nu et la face ventrale armée de prolongements creux contenant un filament plasmatique axile. Il faut le placer parmi les Plathelminthes. Il en est de même de *Turbanella* (Max Schultze) qui a des appendices dorsaux dans lesquels est implantée une fine soie, la face ventrale entièrement ciliée, pas de cuticule chitineuse, deux fossettes ciliées céphaliques, etc.

Barrois (C. R. Ac. Sc. Paris, 1877) a décrit, sans la nommer, une forme ressemblant extérieurement aux *Ichthydida*, mais que l'on ne peut laisser dans les Gastrotriches en raison de la segmentation du corps et de la présence d'un pénis.

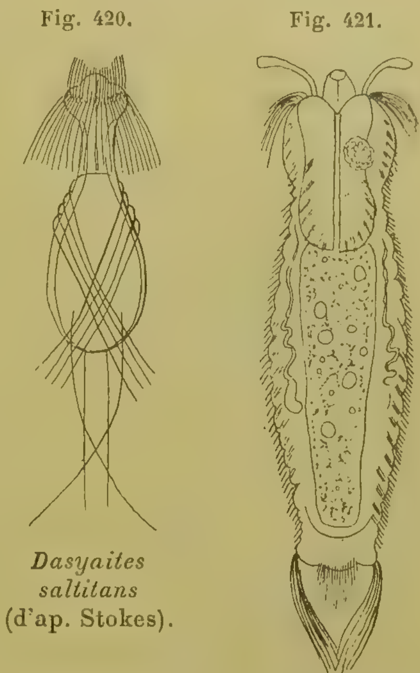


Fig. 420. *Dasyaites saltitans* (d'ap. Stokes).

Fig. 421. *Gossea antenniger* (d'ap. Gosse).

Affinités des Trochelminthes

Le nombre et la valeur des caractères énumérés dans la diagnose de la classe (V. p. 182) suffit à montrer les affinités qu'ont entre eux les deux groupes qui la constituent et à légitimer leur réunion dans une classe commune. Il reste maintenant à indiquer leurs affinités avec les classes voisines avec plus de précision qu'il n'était possible de le faire avant de les avoir étudiés.

Les relations entre les Rotifères et les animaux à larve trochophore, Annélides et Mollusques, auxquels se rattachent aussi les Bryozoaires par *Phoronis* et sa larve *Actinotrocha* sont rendues évidentes par la considération du genre *Trochosphæra* (V. p. 201) qui, malgré son apparence exceptionnelle, ne diffère au fond du type normal des Rotifères que par des particularités d'importance subordonnée : il n'a pas de pied, mais il en est de même chez *Atrochus* et *Asplanchna*; la situation ventrale de son ovaire se retrouve chez *Seison*; enfin son hémisphère apical n'a qu'à s'invaginer pour devenir une couronne normale.

Quelques zoologistes, Salensky [72], Hartog [96] sont d'avis que les affinités des Rotifères sont plus réelles avec le *Pilidium* des Némertes qu'avec la Trochophore. Pour établir cette comparaison, Hartog admet que le pôle apical sensitif du *Pilidium* correspond au pied du Rotifère

et est devenu l'organe de fixation de celui-ci; en sorte que le Rotifère, pour être placé dans sa position morphologique devrait être retourné, en bas la bouche, et en haut le pied représentant le pôle apical. Cette vue nous paraît difficile à admettre, car la région sensitive du Rotifère est certainement l'aire coronale qui représente une région préorale du corps.

La ressemblance remarquable de certains Rotifères (*Pedalion*, *Hexarthra*) avec les Crustacés est certainement le résultat d'un phénomène secondaire de convergence, et l'on ne saurait admettre avec Tessin [86] une correspondance morphologique entre les parties similaires.

Avec les Nématodes, c'est par les Gastrotriches que s'établissent les affinités.

La ressemblance des Echinodères avec les Nématodes saute aux yeux et elle va être démontrée quand nous étudierons ce groupe; et, d'autre part, celle des Gastrotriches et des Echinodères est si réelle que Hatschek d'une part, dans son groupe des *Cephalotricha* et Bütschli d'autre part dans celui des *Nematorhyncha* les avaient réunis. Les caractères communs sont : la constitution de la peau avec sa cuticule épineuse, son épiderme syncytial; le tube digestif rectiligne avec le pharynx revêtu de chitine et l'intestin moyen prédominant; la constitution des organes excréteurs, entre lesquels la flamme vibratile des uns et le revêtement cilié des autres établit une ressemblance aussi grande au moins qu'avec les tubes rénaux des Nématodes. Nous aurions même accepté l'idée de placer les Echinodères dans une même classe avec les Rotifères et les Gastrotriches si les découvertes récentes de Zelinka sur le système nerveux des Echinodères n'étaient pas venues montrer une différence qui oblige à les en séparer en même temps qu'elle les rapproche des Nématodes. Nous placerons donc les Echinodères dans une classe spéciale que nous allons maintenant étudier.

5e Classe

KINORHYNQUES. — *KINORHYNCHIA*

[Echinodères (Dujardin); — *Kinorhyncha* (Reinhard)]

(Pl. 34, et fig. 422 et 423)

Cette classe contient le seul genre *Echinodères* qui, naturellement, doit être décrit en lui-même.

Extérieur. Orifices. — L'animal est allongé, vermiforme et mesure environ 0,1 de long. Son *corps* est recouvert d'une épaisse cuticule chitineuse et distinctement divisé, sans compter la trompe, en onze *anneaux* légèrement imbriqués de haut en bas (fig. 422). Cette *cuticule* porte, sur le dos et sur les côtés, de longues et fortes *soies* (*p.*); la face ventrale peut en porter aussi quelques petites, mais cela est exceptionnel. La surface est, en outre, garnie de petits *poils sensitifs* disposés en rangées transversales.

A l'extrémité inférieure, se trouvent d'ordinaire deux longues *soies terminales* (*s.t.*) plus fortes que celles du corps et qui rappellent les orteils des Rotifères. En haut, le premier anneau est surmonté d'une puissante *trompe* rétractile (fig. 423) qui, lorsqu'elle est saillante au maximum, se montre formée de trois segments séparés par deux étranglements peu accusés. A l'union des segments moyen et inférieur est une couronne de fortes épines rabattues en bas (*ep.*). Cette couronne comprend quatre rangées circulaires, dont la supérieure seule est formée de grandes épines, les épines des trois autres étant beaucoup plus courtes et de moins en moins développées à mesure qu'elles appartiennent à une rangée plus inférieure. Vers la partie supérieure du segment moyen est une couronne de neuf épines (*c.*) plus faibles que les grandes de la couronne inférieure et, à la partie inférieure du segment terminal, encore un cercle d'épines plus petites (*c'.*). A l'extrémité supérieure de ce dernier segment se trouve la *bouche* (**34**, *fig. 1*, *bch.*), rigoureusement terminale, dans l'axe du corps;

Fig. 422.

KINORHYNCHIA. Aspect dorsal de l'animal avec sa trompe rétractée (Sch.).

1 à **11**, numérotage des anneaux du corps; **an.**, anus; **o. éxc.**, orifices de l'appareil excréteur; **o. gt.**, orifices génitaux; **o. invg.**, orifice d'invagination de la trompe; **p.** épines latérales des anneaux du corps; **s. t.**, soies terminales.

l'*anus* (an.) est au bout du dernier anneau; une paire de *pores génitaux* est située de part et d'autre de l'anus un peu en avant de lui (**34**, *fig.* 3, o. gt.); enfin y il a une paire de *pores excréteurs* (o. exc.) à la face dorsale du neuvième anneau du corps.

Fig. 423.

KINORHYNCHIA. Aspect de l'animal vu de profil avec sa trompe dévaginée (Sch.).

c., couronne des épines du deuxième anneau de la trompe; **c'.**, couronne des épines du premier anneau de la trompe; **o. exc.**, orifice de l'appareil excréteur; **p.**, épines latérales des anneaux du corps; **s. t.**, soies terminales.

Paroi du corps. — Cette paroi est formée seulement de la cuticule, doublée d'une couche épidermique et de divers muscles qui appartiennent les uns à la paroi du corps, les autres à la catégorie de ceux que, chez les Rotifères, nous avons attribués à la cavité générale.

La *cuticule* chitineuse qui détermine l'annulation du corps est divisée en plaques. Il y a pour chaque anneau une plaque dorsale impaire, plus bombée et deux plaques latéro-ventrales symétriques (ces dernières parfois fusionnées entre elles). Le premier anneau du corps cependant a quatre plaques, une dorsale, une ventrale et deux latérales. Ces plaques ne sont que des épaississements d'une cuticule mince continue qui forme aussi la lame d'union entre les bords imbriqués des anneaux, comme chez les Insectes. Cette cuticule recouvre aussi la trompe et nous verrons qu'à la bouche elle se réfléchit dans le tube digestif. Les *soies* sont des productions cuticulaires de même nature.

L'*épiderme* est formé, comme chez les Trochelminthes, d'une lame protoplasmique syncytiale parsemée de quelques noyaux, seuls indices des cellules fusionnées, ou non séparées, qui la constituent; cette lame est parsemée de granulations pigmentaires. Elle envoie aux fines soies que nous avons appelées *poils sensitifs* un mince prolongement qui perfore la cuticule et pénètre dans leur intérieur.

La *musculature* est formée de fibres striées. Il y a d'abord une couche générale de faisceaux longitudinaux disposés par paires dorsales et ventrales, qui s'étendent d'un anneau à l'autre dans toute la longueur du corps et qui peuvent incurver celui-ci d'un côté quelconque ou le rétracter dans son ensemble. Il ne paraît pas y avoir de faisceaux circulaires, mais il y a tout un système de faisceaux dorso-ventraux (**34**, *fig.* 2 et 3, mcl. d.) situés vers le milieu de chaque anneau, l'un à droite, l'autre à gauche, et dirigés un peu obliquement d'arrière en

KINORHYNCHIA

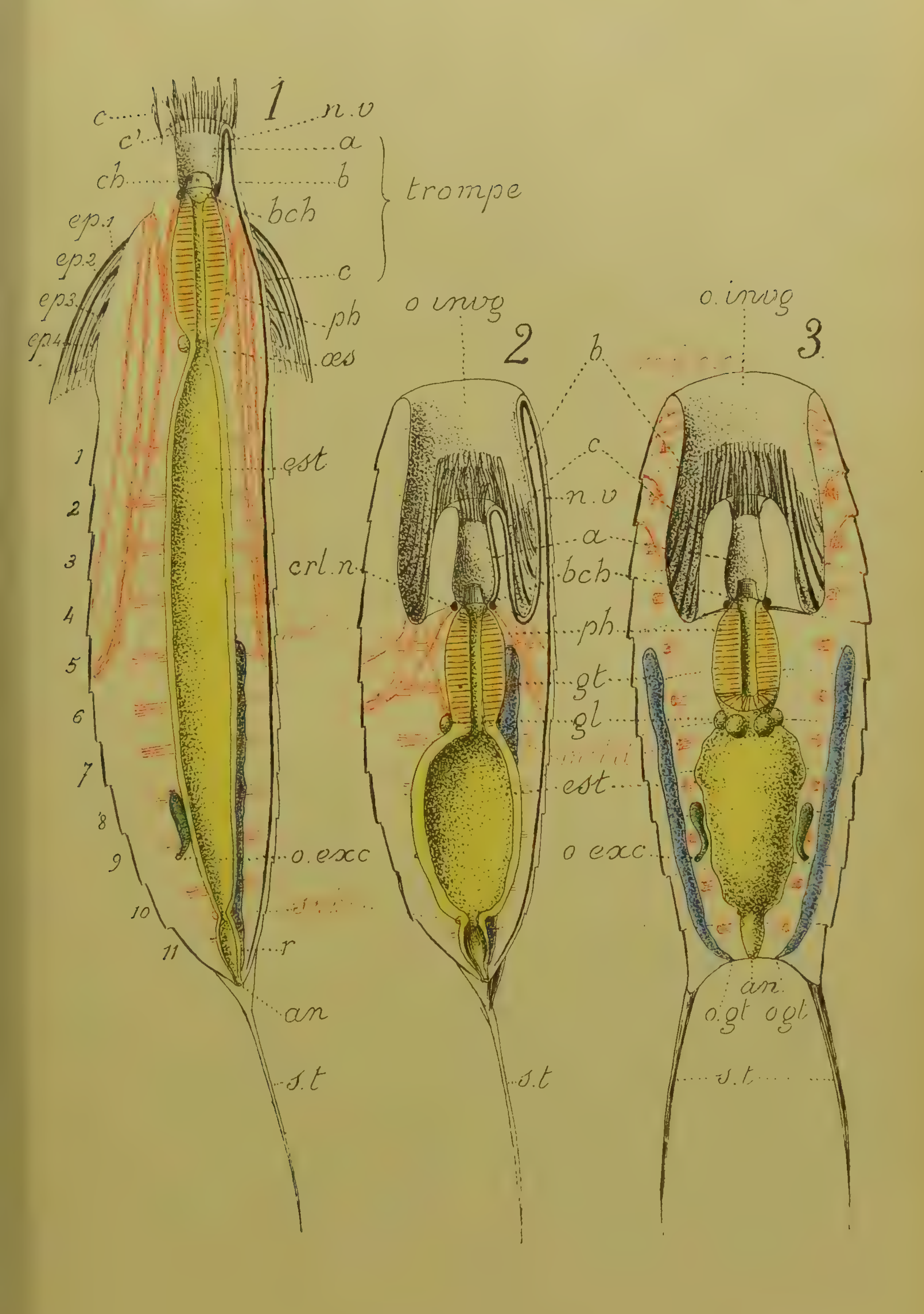
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

GENRE *ECHINODERES*

1 à 11, numérotage des anneaux du corps;
a., *b.*, *c.*, les trois anneaux de la trompe;
an., anus;
bch., bouche;
c., cercle d'épines du deuxième anneau de la trompe;
c'., cercle d'épines du premier anneau de la trompe;
ch., cône chitineux buccal;
crl. n., cercle nerveux;
ep.1 à ep.4., les quatre rangs d'épines du troisième anneau de la trompe;
est., estomac;
gl., glandes salivaires;
gt., glandes génitales;
mcl. d., muscles dorso-ventraux;
mcl. ex., muscles dilatateurs et protracteurs de la trompe;
mcl. r., muscles rétracteurs de la trompe et du pharynx et protracteurs du pharynx;
n. v., nerf ventral;
o. exc., orifice excréteur;
o. gt., orifice génital;
o. invg., orifice d'invagination de la trompe;
ph., pharynx;
st., soies terminales.

Fig. 1. Coupe sagittale de l'animal avec la trompe dévaginée (Sch.).
Fig. 2. Coupe sagittale avec la trompe rétractée (Sch.).
Fig. 3. Coupe transversale suivant le grand axe du corps (Sch.).

Dans ces figures les muscles pariétaux n'ont pas été représentés.



1
2
3
c
c'
ch
n.v
a
b
bch
trompe
ep.1
ep.2
ep.3
ep.4
ph
œs
est
crl.n.
o.invg
gt
gl
o.exc
r
an
s.t
o.gt
o.gl
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

avant et de dehors en dedans. Leur ensemble divise la cavité générale (libre pour le reste) en trois compartiments, communiquant d'ailleurs largement entre eux dans les intervalles des muscles : un moyen pour le tube digestif et deux latéraux pour les organes de la reproduction. Enfin, il existe pour la trompe et l'œsophage un système de rétracteurs spéciaux que nous allons décrire avec ces organes, et qui constituent, avec les muscles dorso-ventraux, un système musculaire non plus pariétal, mais dépendant de la cavité générale.

Appareil digestif. — Avec cet appareil nous décrirons la *trompe*, bien qu'elle soit en réalité, comme chez les Géphyriens inermes, une dépendance du corps et que la vraie bouche soit à son extrémité. Pour bien la comprendre, il faut la supposer entièrement dévaginée, c'est-à-dire montrant ses trois segments, ce qui arrive rarement. Elle se présente alors sous l'aspect qui a été décrit à propos de l'extérieur. Mais le plus souvent, sa partie terminale est invaginée jusqu'entre les deux couronnes supérieures d'épines qui arment alors son extrémité, tournant leur pointe vers le haut (**34**, *fig. 1*). Le segment terminal (*a.*) est donc normalement invaginé. L'invagination complète (**34**, *fig. 2* et *3*) a lieu par le fait que le segment inférieur (*c.*) se replie en dedans en doigt de gant, mais jamais le segment moyen (*b.*) ne s'invagine à son tour; il reste saillant à l'intérieur du segment inférieur invaginé qui lui sert de gaîne. Dans cet état, les épines de la couronne inférieure occupent le fond du cul-de-sac, entre cette gaîne et le segment moyen et sont dressées, la pointe en haut, atteignant le niveau des épines supérieures. Quant à l'orifice de la gaîne (*o. invg.*), représenté ouvert sur les schémas, il est bien entendu contracté. La structure est la même que sur le reste des parois du corps, sauf que la cuticule y est beaucoup plus mince.

Il y a, pour tous les mouvements de la trompe, un *appareil musculaire* très développé, formé, comme tous les autres muscles de l'animal, uniquement de fibres striées. De ces muscles, les uns dilatateurs et protracteurs sont situés sur les parties latérales (**34**, *fig. 3*, *mcl. ex.*), les autres rétracteurs sont sur les parties dorsale et ventrale (**34**, *fig. 1* et *2*, *mcl. r.*). Les *dilatateurs* sont formés de quelques faisceaux allant de chaque côté de la partie inférieure de la trompe, à un point de la paroi du corps situé un peu au-dessous. Dans l'état d'invagination, leur direction est presque transversale et ils dilatent l'orifice en se contractant de manière à ouvrir le passage à la trompe. Les *protracteurs* forment deux paires superposées, se portant l'une du milieu, l'autre de la partie inférieure du premier segment de la trompe à la paroi du corps, en un point tel que, dans l'état d'invagination, ils vont en descendant de la paroi du corps à leur insertion mobile; ils dévaginent donc la trompe, mais ne peuvent que commencer le mouvement, leur action devenant contraire dès qu'ils ont une direction transversale. Enfin les *rétracteurs* forment d'abord deux paires, une ventrale, une dorsale allant du point d'union du segment inférieur de la trompe avec le segment moyen à un point plus inférieur

de la paroi du corps; et il y a en outre deux paires de rétracteurs ventraux qui ont une direction analogue, mais une insertion inférieure un peu plus élevée. L'action de tous ces muscles se comprend d'elle-même, mais elle n'a d'efficacité que pour commencer le mouvement de dévagination lequel s'achève par l'intervention des muscles dorso-ventraux qui dévaginent la trompe en comprimant le liquide de la cavité générale.

La *bouche* (**34**, *fig. 1*, *bch.*) est prolongée par un petit tube chitineux saillant (*ch.*). Un *pharynx* ovoïde lui fait suite (*ph.*), puis viennent un court *œsophage* (*œs.*), un long *estomac* volumineux (*est.*) sur lequel, lorsqu'il est plein, les muscles dorso-ventraux dessinent des étranglements, un *intestin* étroit, cylindrique, séparé par un sphincter (*sph.*) du *rectum* (*r.*) qui aboutit à l'anus terminal (*an.*). Le *pharynx* est doublé intérieurement d'une cuticule chitineuse; sa couche épithéliale forme un syncytium. Il est pourvu de deux paires de *muscles* rétracteurs, l'une ventrale, l'autre dorsale, allant de son extrémité à un point situé plus bas sur la paroi du corps et de deux paires de protracteurs également, l'une dorsale, l'autre ventrale, allant de son extrémité inférieure au point d'union du segment inférieur de la trompe avec le segment moyen. Ces muscles interviennent dans les mouvements de la trompe (**34**, *fig. 1* et *2*). Il n'y a pas de muscles sur l'intestin ni sur le rectum réduits à leur couche épithéliale.

Il existe deux paires de *glandes salivaires* (*gl.*) (décrites par REINHARD comme représentant le cerveau) situées en arc de cercle, côte à côte, au côté dorsal du tube digestif, à l'union du pharynx avec l'œsophage ([1]).

Appareil excréteur. — Il se compose d'une paire de petits sacs piriformes situés dans le huitième anneau, dont l'extrémité étroite, tournée en bas, se continue en un court canal qui va s'ouvrir (*o. exc.*) à la face dorsale du neuvième anneau, immédiatement en dedans de l'insertion des muscles dorso-ventraux. L'organe et son canal sont garnis de cils vibratiles qui battent vers le dehors. Dans les cellules se trouvent des grains d'excrétion, et des granulations plus ou moins semblables flottent dans le liquide qui remplit la cavité. On ne leur a point trouvé de communication avec la cavité générale.

Système nerveux. Sens. — Le système nerveux central se compose d'un anneau péribuccal (*crl. n.*) situé immédiatement au-dessous de

---

([1]) REINHARD décrit aussi deux paires de glandes situées l'une dorsalement, l'autre ventralement, à l'union du pharynx avec la trompe et qui s'ouvriraient à la base du tube chitineux buccal, soit à son intérieur dans la bouche, soit en dehors de lui, dans l'angle qu'il forme avec la trompe. Il les considère comme *salivaires*, mais si vraiment ce sont des glandes et surtout si elles s'ouvrent hors de la bouche, elles doivent plutôt être *venimeuses*. D'ailleurs, il est à croire que ces organes n'ont aucune existence réelle en tant que glandes, car elles sont juste à la place où ZELINKA [94] décrit le collier nerveux; or ce dernier auteur, dans son travail sur les Gastrotriches, avait suggéré l'idée que ce pourrait bien être le système nerveux central et, dans sa courte note, malheureusement sans figures, de 1894, il décrit en effet à cette place le collier nerveux, sans plus faire allusion à ces prétendues glandes. Ces questions seront sans doute tranchées dans le travail *in extenso* annoncé par lui mais non encore paru.

l'ouverture buccale et d'un cordon ventral (*n. v.*) qui, partant de cet anneau, descend jusqu'à l'extrémité inférieure du corps. L'un et l'autre sont formés de fibrilles autour desquelles sont des cellules massées de manière à dessiner des *renflements ganglionnaires*. Sur le cordon ventral ces renflements sont disposés métamériquement, exactement un par anneau, sauf dans le deuxième segment de la trompe. Anneau cérébroïde et cordon ventral sont l'un et l'autre situés dans l'épaisseur de la paroi du corps, sous la couche musculaire, au contact de l'épiderme dont ils constituent un simple épaississement local.

Sur l'anneau cérébral se trouvent (chez les seules espèces qui habitent sur des Algues, c'est-à-dire au jour, et non sur celles qui restent enfouies dans la vase) des *taches oculiformes* formées d'une lentille enchâssée dans une masse pigmentaire (¹).

Appareil reproducteur. — Les sexes sont séparés, mais les organes sont fort semblables chez les deux sexes.

L'*ovaire* (**34**, *fig. 2 et 3*, *gt.*) forme de chaque côté un sac allongé, logé dans le compartiment extérieur aux muscles dorso-ventraux, qui remonte jusqu'entre les anneaux n°s 4 à 8, et vient s'ouvrir (*o. gt.*) par une extrémité rétrécie un peu en avant de l'anus. Le fond du sac est occupé par une masse protoplasmique avec des noyaux ; plus bas, les œufs s'individualisent et se distinguent par leur taille ; plus bas encore, on les trouve revêtus d'une coque chitineuse. On n'a pas vu la ponte, mais il paraît certain que l'animal n'est pas vivipare.

Le *testicule*, plus allongé que l'ovaire, remonte jusqu'entre les deuxième et cinquième anneaux ; les trois quarts de sa hauteur sont occupés par une substance protoplasmique nucléée ; vers le bas, les spermatozoïdes deviennent distincts. A l'orifice, situé aussi de part et d'autre de l'anus, un peu en avant de lui, est annexée une couronne de courtes épines creuses et de papilles coniques qui constituent, de chaque côté, un *organe copulateur*.

Physiologie. — L'animal se traîne, grâce au mouvement des épines de la base de la trompe qui se redressent et se rabattent alternativement selon que la trompe s'invagine ou se dévagine, dans la vase ou les mucosités du fond de la mer ou sur les Algues, un peu au-dessous du niveau des marées sans jamais monter à la surface. Il se nourrit de débris organiques divers.

(¹) Zelinka [94], dans la note préliminaire à laquelle nous avons déjà fait allusion, décrit d'une manière fort confuse trois bandes longitudinales d'organes tactiles, deux latérales symétriques et une dorsale impaire. Ces organes sont-ils les mêmes que ceux décrits par Reinhard [87] et dont nous avons parlé à propos de l'épiderme sous le nom de poils sensitifs? Il ne le dit pas. En tout cas, ils ont une distribution autre que les organes vus par Reinhard. Les organes tactiles de chaque bande sont réunis longitudinalement par un cordon cellulaire nerveux, dépendance de l'épiderme, qui se continue en haut jusqu'à l'anneau péribuccal. D'autres cellules nerveuses également épidermiques établissent des connexions transversales entre ces organes tactiles et le cordon ventral. Il semble résulter des descriptions de Zelinka que l'épiderme ne serait pas syncytial.

On ne sait que cela de ses mœurs et on ne connaît rien de son développement.

GENRE

Echinodères (Dujardin). C'est le type ci-dessus décrit. On a tenté de le diviser en groupes qui pourraient prendre la valeur de sous-genres en tenant compte de l'absence ou du nombre des stylets qui terminent le corps inférieurement [*Acerca*, *Monocerca*, *Bicerca*]. Zelinka préfère distinguer les formes qui habitent la vase, sont paresseuses, aveugles, ont le deuxième segment de la trompe invaginable comme dans notre type morphologique et peuvent être acerques, monocerques ou bicerques; et les formes qui rampent sur les Algues et sont plus agiles, pourvues d'yeux, bicerques ou monocerques seulement, et ont le segment moyen de la trompe non invaginable, se fermant comme une bourse au-dessus du segment terminal (0,14 à 0,86; exclusivement marin; Méditerranée, Canaries, Mer Noire, Manche, Mer du Nord).

Affinités.

Tant que l'on ne connaissait par le système nerveux récemment décrit par Zelinka [94] on pouvait avec quelque raison rapprocher les Echinodères des Rotifères et surtout des Gastrotriches. Certains auteurs même les plaçaient dans le même ordre : Les *Nematorhyncha* de Bütschli et les *Cephalotricha* (Metchnikof, *emend.*) de Hatschek, comprennent les Gastrotriches et les Kinorhynques. Mais la constitution de leur système nerveux les en sépare définitivement.

Leurs rapports avec les Nématodes sont très évidents aussi par certains côtés (cuticule, absence de cils extérieurs, constitution du tube digestif, situation de l'anus et des pores sexuels mâles, présence des organes copulateurs, etc.; l'annulation des segments et les épines cuticulaires se rencontrent même chez un Nématode, *Desmoscolex*). Mais la constitution ganglionnaire du cordon ventral, la nature des organes excréteurs constituent des différences trop capitales pour qu'on puisse les laisser ensemble.

L'annulation du corps, annulation qui n'est pas aussi superficielle que celle de certains Rotifères puisqu'elle s'étend aux muscles pariétaux et dorso-ventraux et au cordon nerveux ventral, les rapproche des Annélides et il semble, en somme, que ces êtres, bien que fort isolés dans le règne animal, doivent prendre place non loin des Trochelminthes qu'ils relient aux Nématodes et aux Annélides inférieurs.

6e Classe

CHÆTOGNATHES. — *CHÆTOGNATHA*

[Chætognathes; — *Chætognatha* (Leuckart)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

(Pl. 35 et fig. 424)

Cette classe ne contenant que trois genres, qui n'ont entre eux que des différences très secondaires, nous prendrons l'un d'entre eux pour type morphologique, le genre *Spadella*.

Anatomie.

Extérieur. Orifices. — Notre animal est un petit être pélagique, mesurant environ 1 centimètre de long, transparent comme du cristal, en forme de fuseau allongé, rectiligne et rigide, qui se meut par bonds successifs. Sa forme a été comparée à celle de certaines torpilles. C'est, en effet, un long fuseau plus effilé à sa partie inférieure constituant la queue dont l'extrémité est munie d'un gouvernail losangique, placé longitudinalement dans le plan coronal du corps. Ce gouvernail est la *nageoire caudale* (**35**, *fig. 1*, *ng. c.*). Un peu au-dessus est une paire de *nageoires latérales* (*ng. l.*), triangulaires à sommet arrondi, placées dans le même plan que la caudale. En coupe transversale (**35**, *fig. 4, 5* et *6*), le corps n'est pas circulaire, mais plus large qu'épais et plus bombé sur le dos qu'à la face ventrale ; il se termine en haut par une extrémité renflée, obtuse, la *tête*, séparée du corps par un étranglement qui dessine une sorte de *cou*. Cette tête est encapuchonnée sur un tiers environ de sa hauteur dans une membrane mobile qui a par rapport à elle exactement la même disposition que le prépuce par rapport au gland; on l'appelle le *prépuce* ou parfois le *capuchon* (**35**, *fig. 2*, *ppc.*). La tête est armée de six groupes de *crochets chitineux* disposés en trois paires latérales symétriques. La première paire (*fig. 2*, *cr.*) est formée, de chaque côté, de six à dix grands crochets subulés, implantés en arc de cercle au fond du sillon céphalo-préputial d'où ils se dressent verticalement, ou plutôt parallèlement au profil de la tête, car ils sont un peu arqués en dedans et convergent légèrement vers sa partie supérieure. La seconde paire (*cr'.*) est située plus haut ; elle est formée de trois à dix-huit crochets beaucoup plus petits dirigés en haut et en dehors, implantés sur une ligne verticale ; il y en a cinq à six de chaque côté. Le groupe supérieur enfin (*cr''.*) comprend, de chaque côté de la bouche qui occupe le sommet morphologique de la tête, trois à huit crochets seulement, un peu plus grands que les précédents, coniques et dirigeant leur pointe vers le dehors.

Les orifices sont au nombre de huit. La *bouche* (*fig. 1*, *b.*) est termino-ventrale, tantôt vraiment terminale, tantôt sensiblement rejetée en avant;

l'*anus* (*an.*) est situé sur la ligne médiane ventrale ([1]) à la hauteur du milieu des nageoires latérales et détermine les limites respectives de la queue et du corps; un peu au-dessous de l'anus, sur les parties latérales de la face ventrale, se trouvent les *pores génitaux femelles* (*o. gt.* ♀); les *pores génitaux mâles* (*o. gt.* ♂) sont situés au sommet d'une paire de petites papilles situées sur les parties latérales de la queue, immédiatement au-dessus de la nageoire caudale; enfin, en cherchant au fond du sillon céphalo-préputial, on trouverait une paire de petits *orifices glandulaires* latéro-dorsaux (*fig.* 2, *o. gl.*) qui sont ceux des glandes un peu énigmatiques que nous nommerons les *glandes sous-préputiales* (*gl.*). Sur le dos de la tête est une paire de *taches oculiformes* et sur le dos du cou on observe en général une zone annulaire de cils: la *couronne ciliaire*.

Paroi du corps. — L'*épiderme* forme un épaississement sur les parties latérales du corps, depuis le cou jusqu'aux nageoires latérales. Il est non cilié, formé de cellules cylindriques pressées les unes contre les autres. Parmi les *cellules* ordinaires *de revêtement* s'en trouvent d'autres qui ont un rôle spécial. Les unes, surtout nombreuses à la face ventrale, sont *glandulaires* et se distinguent à leur aspect clair et à ce que, gonflées par leur produit de sécrétion, elles dépassent le niveau général; les autres, principalement distribuées à la face dorsale du corps et des nageoires, sont *sensitives* et se terminent en dehors par une petite soie raide, en dedans par un prolongement moniliforme en continuité avec un filet nerveux.

Sous l'épiderme vient une mince *membrane basale*, puis une puissante *couche musculaire* striée formée de quatre larges rubans longitudinaux, occupant toute la surface de la paroi sauf quatre étroites bandes de séparation appelées *champs* comme chez les Nématodes, un dorsal, un ventral et deux latéraux. En arrivant à la tête, les muscles se divisent en faisceaux divergeants auxquels viennent s'adjoindre des fibres transverses qui s'intriquent avec les précédents et forment avec eux une sorte de bulbe charnu dans lequel s'implantent les crochets chitineux. C'est cet ensemble qui constitue la tête.

Un mince *épithélium péritonéal* revêt la paroi du corps et les viscères.

Le *prépuce* est une simple duplicature cutanée formée par les épidermes adossés entre lesquels pénètrent quelques faisceaux musculaires moteurs, mais point de diverticule de la cavité générale.

Les *nageoires* sont formées aussi par l'accolement des deux épidermes; les muscles n'y pénètrent pas, mais elles sont soutenues par des sortes de petites baguettes squelettiques, enfouies dans une substance fondamentale et comparables physiologiquement aux rayons des nageoires des Poissons; mais on les dit de nature cuticulaire et formées par une sécrétion de la face profonde de l'épiderme.

([1]) Chez une seule espèce, *Spadella Marioni*, il serait, d'après Gourret, dorsal, exception bien singulière et qui ne semble pas pouvoir s'expliquer par une méprise, la constatation de ce caractère ne présentant pas de difficulté.

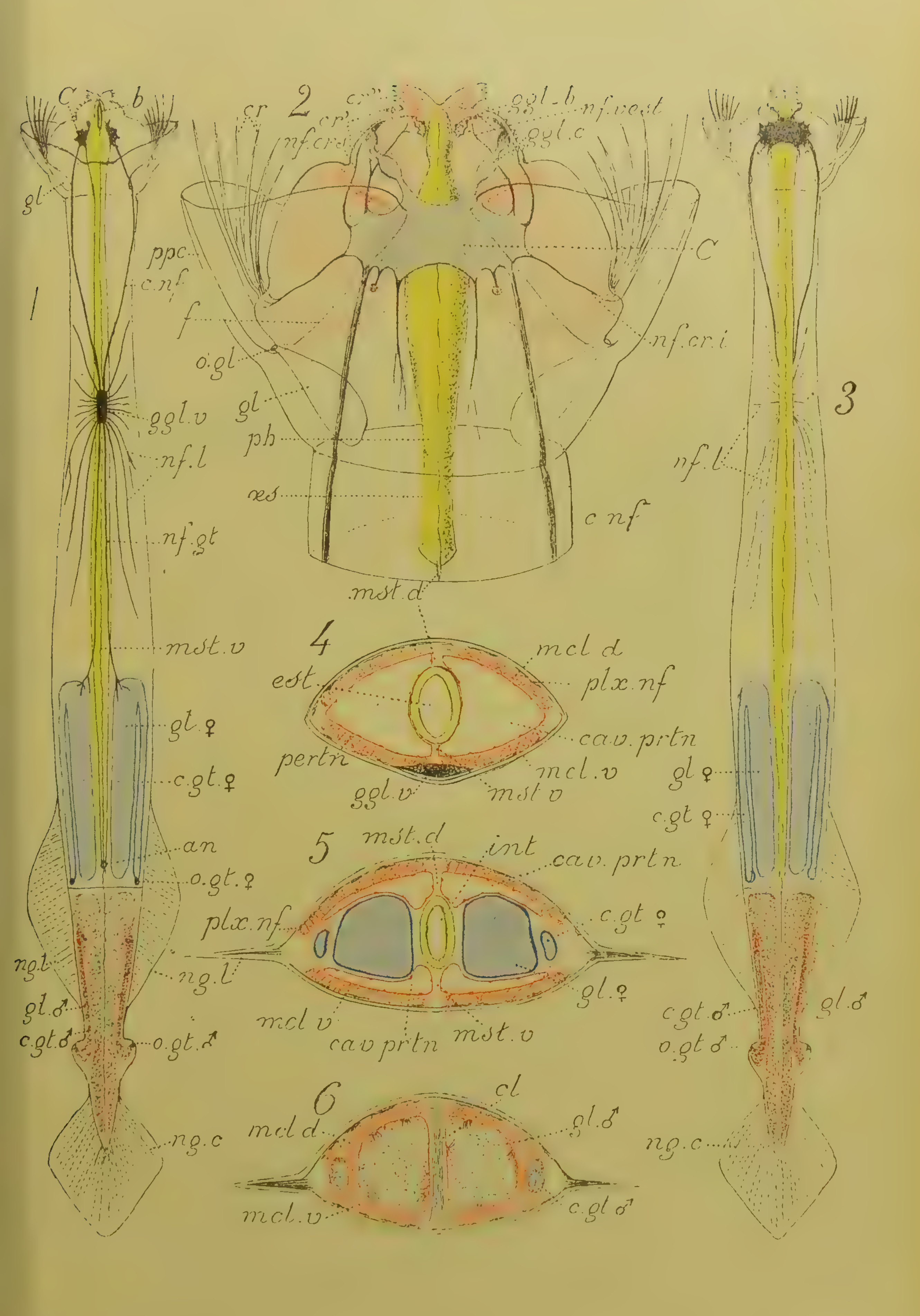
CHÆTOGNATHA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

GENRE *SPADELLA*

an., anus;
b., bouche;
C., cerveau;
cav. prtn., cavité péritonéale;
c. gt. ♂., conduit génital mâle;
c. gt. ♀., conduit génital femelle;
cl., cloison médiane de la région génitale;
c. nf., collier nerveux;
cr., crochets de l'étage inférieur;
cr'., crochets de l'étage moyen;
cr''., crochets de l'étage supérieur;
est., estomac;
f., fond de l'espace préputial du côté dorsal;
ggl. b., ganglions buccaux;
ggl. c., ganglion céphalique;
ggl. v., ganglion ventral;
gl., glande sous-préputiale;
gl. ♀., ovaire;
gl. ♂., testicule;
int., intestin;
mcl. d., muscles dorsaux;
mcl. v., muscles ventraux;
mst. d., mésentère dorsal;
mst. v., mésentère ventral;
nf. cr. i., nerfs des crochets inférieurs;
nf. cr. s., nerf des crochets supérieurs;
nf. gt., nerf génital;
nf. l., nerfs latéraux;
nf. vest., nerf vestibulaire;
ng. c., nageoire caudale;
ng. l., nageoire latérale;
œs., œsophage;
o. gl., orifice de la glande sous-préputiale;
o. gt. ♀., orifice génital femelle;
o. gt. ♂., orifice génital mâle;
pertn., péritoine;
ph., pharynx;
plx. nf., plexus nerveux;
ppc., prépuce;

Fig. 1. L'animal vu par la face ventrale (Sch.).
Fig. 2. Extrémité supérieure du corps (Sch.).
Fig. 3. L'animal vu par la face dorsale (Sch.)
Fig. 4. Coupe transversale au niveau du ganglion nerveux ventral (Sch.).
Fig. 5. Coupe transversale au niveau de l'ovaire (Sch.).
Fig. 6. Coupe transversale au niveau du testicule (Sch.).


1
2
3
4
5
6
gl
ppc
c.nf
f
o.gl
ggl.v
nf.l
nf.gt
mst.v
gl.♀
c.gt.♀
an
o.gt.♀
ng.l
gl.♂
c.gt♂
o.gt.♂
ng.c
cr
ph
æs
c nf
C
nf.cr.i
mst.d
mcl d
est
plx.nf
cav.prtn
pertn
mcl.v
ggl.v
int
cl
gl.♂
c.gt ♂

Appareil digestif. — L'appareil digestif est d'une simplicité extrême. C'est un tube cylindrique qui s'étend en droite ligne, ou en décrivant quelques insignifiantes ondulations, de la bouche à l'anus (*fig. 1, b. à an.*). On lui distingue un pharynx, un œsophage, un estomac et un intestin, mais en réalité rien ne distingue extérieurement ces diverses parties; la région moyenne du tube est seulement un peu plus renflée que ses parties terminales. Partout il est formé d'une couche épithéliale cylindrique doublée d'une membrane basale, puis d'un mince chorion conjonctif et enfin d'un feuillet péritonéal. Dans l'estomac, la structure un peu plus différenciée montre deux sortes de cellules, les unes ciliées, claires, destinées à l'absorption, les autres non ciliées à contenu granuleux chargées de la sécrétion. Il n'y a point de glandes annexes, point d'appareil respiratoire, ni circulatoire.

Cavité du corps. — La cavité du corps (*fig. 4* et *5*, *cav. prtn.*) est partout tapissée d'un endothélium péritonéal et contient un liquide où flottent de nombreux globules. Elle est divisée longitudinalement en deux moitiés droite et gauche par un double mésentère dorso-ventral qui, dans toute la région occupée par le tube digestif, va de ce tube aux champs dorsal et ventral; dans la région caudale, ce mésentère est remplacé par une lame conjonctive qui, tapissée par l'épithélium péritonéal testiculaire, va du champ dorsal au champ ventral. Transversalement, elle est divisée en trois compartiments, céphalique, moyen et caudal, par deux diaphragmes horizontaux, un supérieur, traversé par le tube digestif, entre la tête et le tronc, un caudal tendu immédiatement au-dessous de l'anus entre le tronc et la queue. Les mésentères du tube digestif sont formés par le péritoine et, bien que continus, sont cependant percés de quelques hiatus qui laissent communiquer les deux compartiments de la cavité générale du tronc.

Organes excréteurs. — Il n'y a ni tubes segmentaires ni aucun organe qui semble en situation d'exercer la fonction dépuratrice. Il existe seulement une paire de petites glandes situées sur les côtés du pharynx et qui s'ouvrent latéro-dorsalement dans le fond du repli céphalo-préputial. On a émis l'opinion qu'elles pouvaient être salivaires, mais leur ouverture hors du tube digestif s'oppose à cette interprétation. Il est peu probable aussi qu'elles puissent servir à la dépuration urinaire. Leur situation sous le prépuce, à la base des crochets, semblerait plutôt indiquer qu'elles servent à faciliter le glissement de cet organe ou à sécréter un venin. Pour éviter toute désignation compromettante, appelons-les seulement *glandes sous-préputiales* (*fig. 1* et *2*, *gl.*).

Système nerveux. — Le système nerveux est assez compliqué, mais il ne laisse pas d'être, par sa structure, assez primitif, restant uni à l'épiderme dont il est une dépendance. Il y a d'abord une masse rétro-pharyngienne dont la partie principale constitue un *ganglion cérébroïde* (*C.*) de forme sub-carrée, dont les parties latérales se détachent sous la forme d'une paire de *ganglions latéraux*, tandis que les angles supérieurs se joignent à une paire de petits *ganglions céphaliques* (35, *fig. 2*, *ggl. c.*) situés

plus haut et plus en dehors, unis eux-mêmes par un court connectif à une paire de petits *ganglions buccaux* (*ggl. b.*). Il existe, en outre, un volumineux *ganglion abdominal* (*ggl. v.*) situé assez bas, vers le tiers moyen du tronc, en avant du tube digestif et relié au ganglion rétro-pharyngien par une paire de *connectifs* (*c. nf.*) qui suivent les champs latéraux et forment un long collier péri-œsophagien.

On n'est pas bien d'accord sur les nerfs issus de la masse ganglionnaire supérieure. On sait que le cérébroïde (*fig. 2, C.*) émet en bas une paire de nerfs optiques et une paire de fins filets pour la couronne ciliée cervicale. Les ganglions latéraux innervent les crochets (*nf. cr. i.*); c'est d'eux aussi que partent les connectifs pour le ganglion abdominal. Les ganglions céphaliques et buccaux paraissent innerver la bouche et les parties supérieures, du tube digestif. Enfin, le ganglion abdominal émet, sur les côtés, des nerfs pour les parois du corps (*fig. 1, nf. l.*) et, en bas, deux nerfs qui descendent et se divisent en deux branches (*nf. gt.*), une externe pour les ovaires, une interne qui descend jusqu'aux testicules et s'y termine.

Tous les nerfs sont situés sous la peau, entre les muscles et l'épiderme. Là aussi, se trouve un riche plexus nerveux (*fig. 4 et 5, plx. nf.*) formé de fibres entrecroisées et anastomosées et de cellules nerveuses ganglionnaires.

Organe des sens. — Le toucher s'exerce par les *cellules épidermiques* sétigères que nous avons décrites avec la paroi du corps; leur filament proximal moniliforme se met en relation avec le plexus nerveux cutané.

La vue a pour organes les deux *taches oculiformes* situées à la base de la tête sous son épiderme du côté dorsal. Elles sont formées d'un cristallin sphérique entouré d'une couche pigmentaire dans laquelle plongent par leur base des bâtonnets formant une couche plus profonde. Le tout est entouré d'une couche épaisse de fibres nerveuses entremêlées de cellules et renfermé dans une mince membrane percée seulement pour l'entrée du nerf optique.

La *couronne ciliaire* cervicale, qui d'ailleurs n'est pas présente chez toutes les espèces, servirait à l'olfaction. On l'a aussi considérée comme un organe respiratoire; mais aucune de ces deux opinions n'est fondée sur des observations positives.

On a aussi rencontré parfois de petites fossettes céphaliques ciliées, mais non contractiles et dont la signification est inconnue.

Organes reproducteurs. — L'animal est hermaphrodite et possède une paire d'ovaires et une paire de testicules.

Les *ovaires* (*gl.* ♀) sont contenus dans la portion inférieure de la cavité générale du tronc, remontant plus ou moins haut selon les cas. Ce sont des organes différenciés ayant une paroi propre, anhiste, indépendante de l'épithélium péritonéal auquel ils confinent en dedans, mais dont ils sont séparés en dehors par l'oviducte, en avant et en arrière par un petit espace vide, diverticule du cœlome, traversé par

quelques brides mésentériques qui rattachent le sac ovarien aux parois voisines. Ce sac est tapissé d'épithélium germinal dont les cellules évoluent en œufs qui deviennent libres dans la cavité centrale. Le long du bord externe de l'ovaire est un *oviducte* cylindrique (*c. gt.* ♀) tapissé d'un épithélium prismatique et doublé d'une tunique musculaire. En bas, il se renfle en un réservoir séminal, puis s'ouvre latéro-ventralement un peu au-dessus de l'anus; en haut, il s'ouvre dans le sac ovarien par un orifice distinct situé un peu au-dessous de l'extrémité supérieure de sa face externe. Cet orifice rend inutiles les prétendues fentes que Grassi aurait observées dans la paroi de l'ovaire et de l'oviducte pour permettre l'accès des spermatozoïdes jusqu'aux œufs.

Les *testicules* (*gl.* ♂) occupent la cavité générale de la région caudale du corps, sauf l'extrémité inférieure occupée par un faisceau musculaire. A l'inverse des ovaires, ils n'ont pas une paroi propre indépendante et sont constitués par le revêtement péritonéal formé ici par les cellules germinales qui sont ciliées et doublées d'une mince membrane anhiste. Ces cellules évoluent en spermatoblastes disposés en petits amas qui se détachent pour tomber dans la cavité centrale où ils sont mis en circulation par les cils vibratiles avant la maturité des spermatozoïdes. Le *canal déférent* (*c. gt.* ♂) est situé entre le testicule et la paroi externe du corps; il se renfle en bas en une *vésicule séminale* avant de remonter quelque peu pour s'ouvrir au dehors; en haut il débouche dans la cavité du testicule vers le tiers supérieur de la face externe de celui-ci. Il n'a pas de couche musculaire propre, mais le faisceau musculaire (35, *fig. 6*) qui occupe le fond de la cavité de la queue s'étend entre lui et le testicule et paraît destiné à mouvoir ces organes ([1]).

([1]) Il y a une certaine difficulté d'interprétation dans les rapports des glandes sexuelles avec la cavité générale. La question est de savoir si ces organes ont des parois et des cavités propres et sont en continuité avec leurs conduits où s'ils n'ont d'autre paroi et d'autre cavité que celles des parties des corps qu'ils occupent. Dans ce cas, leurs conduits s'ouvrant dans le cœlome pourraient plus facilement être interprétés comme organes segmentaires, et l'animal lui-même comme un Ver annelé. Il résulte des recherches de Gourret que, pour l'ovaire au moins, Hertwig s'est trompé et que cet organe a une paroi propre et est en continuité directe avec l'oviducte. Gourret n'a pas trouvé non plus les fentes par lesquelles les spermatozoïdes passeraient d'après Grassi de l'oviducte directement dans l'ovaire. Cependant, ses dessins ne montrent pas l'épithélium péritonéal indépendant de l'ovaire et la membrane anhiste de celui-ci semble n'être qu'une basale, plus épaisse peut-être, mais de même nature que celle du testicule. En outre, pour les petites espèces, on semble s'accorder à admettre l'absence de paroi ovarienne propre.

Quant au testicule, il semble bien qu'il n'ait vraiment pas de paroi propre ou plutôt qu'il n'y ait pas sous la basale qui soutient son épithélium germinal un épithélium péritonéal. La cloison de séparation entre les deux cavités caudales, reste du feuillet mésodermique de l'intestin terminal (V. plus loin, au développement), est entièrement conjonctive. Mais tout cela ne nous semble pas constituer une différence essentielle car, dans l'un et l'autre organe, les éléments germinaux proviennent sûrement des seules quatre cellules sexuelles primitives et leur cavité est une partie de l'archenteron primitif. Peu importe dès lors que les éléments mésodermiques sous-jacents aient évolué ici en lame conjonctive, ailleurs en muscles, ailleurs encore en épithélium péritonéal.

Physiologie.

L'animal essentiellement marin et pélagique, d'ordinaire superficiel, mais pouvant descendre jusqu'à plusieurs centaines de mètres (1300m), se montre parfois en quantité incroyable. Il se meut au moyen des mouvements généraux imprimés à son corps par la contraction brusque de ses bandes musculaires. Les nageoires sont immobiles et ne servent que de balanciers. On le voit quelquefois se coller aux objets étrangers et il semble naturel de supposer que cette fixation temporaire soit due à la sécrétion des cellules glandulaires de la peau. Mais on a observé ce phénomène chez des espèces qui semblaient dépourvues de ces glandes, en sorte qu'il reste quelques doutes sur ce point.

Il n'est pas phosphorescent.

Il se nourrit des petits êtres vivants qui constituent le plankton microscopique, Diatomées, Infusoires, Copépodes; on en a vu avaler d'autres Chætognathes de plus petite taille. Ses crochets mobiles peuvent, grâce à la direction variée des faisceaux musculaires constituant le bulbe céphalique où ils sont implantés, s'écarter et se rapprocher de manière à saisir et à dilacérer entre eux les proies que l'animal vient à heurter de la tête dans son rapide mouvement.

Développement.

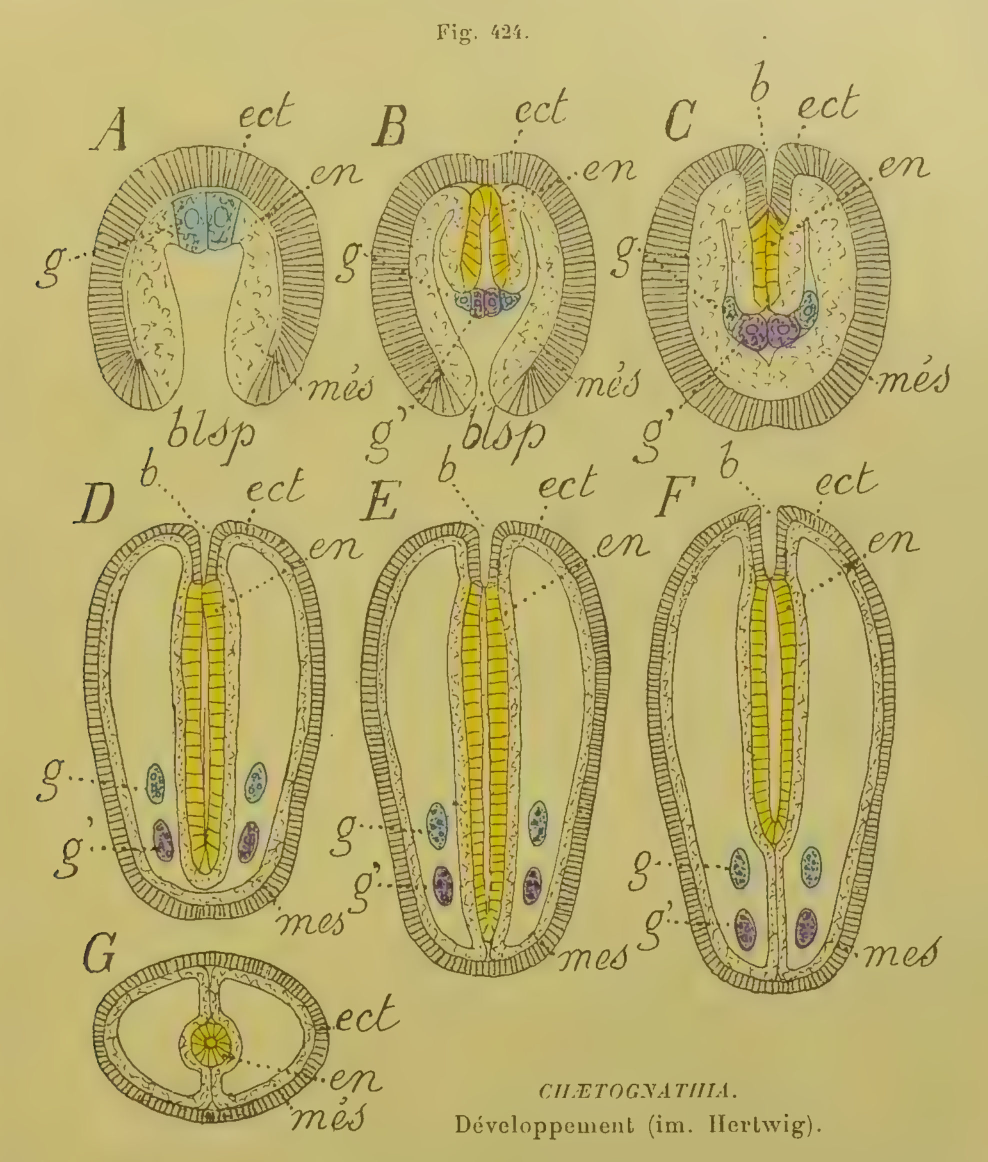
(FIG. 424)

Les œufs sont pondus à toutes époques de l'année après fécondation intérieure, protégés par une enveloppe gélatineuse. Malgré une proportion assez notable de lécithe, leur division est totale et égale et aboutit à une blastula régulière, à hautes cellules prismatiques entourant une étroite cavité de segmentation. Bientôt, l'hémisphère inférieur s'invagine et l'on a une gastrula dont le blastopore se rétrécit rapidement. Au fond de l'archenteron *deux cellules génitales primitives* (A, *g.*) se distinguent bientôt par leur grosseur du reste de l'endoderme. Le plan passant entre elles et par le blastopore (*blsp.*) représente le plan sagittal du corps. Ces deux cellules se séparent de l'endoderme, passent dans la cavité archentérique et, aussitôt, se divisent et en donnent quatre disposées en une seule rangée transversale, les deux externes sont les rudiments des deux ovaires (B, *g.*), les deux internes, ceux des testicules (B, *g'.*). Une si précoce séparation des rudiments génitaux est rare et digne d'attirer l'attention.

En même temps qu'a lieu cette division, l'endoderme primitif se soulève à droite et à gauche du plan médian, au fond de la cavité archentérique et forme là deux replis parallèles (*B*, *en.*) qui divisent le haut de la cavité archentérique en trois compartiments, un médian compris entre eux et deux latéraux. Le médian représente l'intestin moyen et les deux latéraux, la cavité générale. Le feuillet interne de ces deux replis forme

l'endoderme définitif, tandis que leur feuillet externe représente la lame mésodermique splanchnopleurale et que le reste de l'endoderme primitif représente le feuillet mésodermique somatopleural. Bientôt, le blastopore se ferme (C), et une invagination stomodæale (B, *b.*) se forme au pôle supérieur de l'embryon pour donner naissance à la bouche et au pharynx

Fig. 424.



CHÆTOGNATHA.
Développement (im. Hertwig).

A., à *F.*, stades successifs du développement représentés en coupe transversale passant par l'axe *G.*, Coupe transversale perpendiculaire à l'axe au stade représenté dans la figure *D.*; **b.**, bouche; **blsp.**, blastopore; **ect.**, ectoderme; **en.**, endoderme; **g.**, **g'.**, cellules génitales; **mes.**, mésoderme.

qui se mettent en communication avec l'intestin moyen. Celui-ci, en se développant en longueur, refoule d'abord sur les côtés, dans la cavité générale, les cellules génitales qui se placent deux d'un côté, deux de l'autre, la cellule ovarienne en haut (D, *g.*), la cellule testiculaire en bas (D, *g'*); puis il atteint le fond de la cavité archentérique (E) en sorte qu'en ce moment il n'y a point de région caudale. Mais, tandis que le reste du tube digestif s'achève, la portion inférieure s'arrête, sa lame endo-

dermique se détruit et sa lame mésodermique splanchnopleurale persiste seule pour former la cloison verticale de séparation entre les deux compartiments de la queue (F), tandis qu'un anus secondaire s'ouvre au point voulu. Ainsi se forme, par un processus secondaire, la queue dans laquelle descendent les cellules testiculaires pour s'y développer. Dans la région du tronc, les deux sacs mésodermiques se rejoignent en avant et en arrière de l'intestin pour former les mésentères verticaux du tronc (G). On ne sait pas bien comment se forment les cloisons transversales. Il y a aussi des divergences d'opinion relativement à l'existence d'une paire de diverticules céphaliques de la cavité générale, diverticules dont les parois formeraient, d'après Bütschli, les muscles céphaliques, tandis que d'après Hertwig il n'y aurait rien de pareil. En tout cas, dans le corps, le feuillet somatopleural forme les muscles pariétaux.

Le système nerveux, du moins le ganglion ventral, se forme nettement par différenciation d'un épaississement ectodermique localisé, sans séparation ultérieure, le système nerveux restant toujours dans cette condition primitive de fusion avec l'ectoderme. On ne sait point malheureusement comment se forment les conduits génitaux ni s'ils représentent des organes segmentaires, constatation qui, cependant, serait utile pour l'interprétation de la segmentation du corps. Les nageoires se forment par une simple extension de l'épiderme et leurs baguettes chitineuses sont produites par une sécrétion de la face profonde de ce feuillet.

Le développement est très rapide. L'animal éclôt semblable aux parents et n'a qu'à grandir.

GENRES

(Tous marins, pélagiques, se rencontrant dans presque toutes les mers.)

Spadella (Langerhans). C'est notre type morphologique. Il est caractérisé génériquement par sa forme relativement courte, la longueur de sa queue à peu près égale à celle du tronc, par sa paire unique de nageoires latérales situées à l'union du tronc et de la queue, par l'épaississement de l'épiderme sur les parties latérales du tronc, et par la disposition de ses faisceaux de crochets. Une espèce (*S. cephaloptera*) n'est pas pélagique et vit dans la vase et parmi les Algues auxquelles elle fixe ses œufs par un prolongement de leur enveloppe gélatineuse (0,3 à 10mm).

Fig. 425.

Sagitta tricuspidata (d'ap. Kent).

Sagitta (Slabber) (fig. 425) est de forme plus élancée, a deux paires de nageoires latérales et point d'épaississement épidermique latéral (10 à 170mm).

Krohnia (Langerhans) a le tronc plus long que la queue, n'a qu'une paire de nageoires latérales, mais s'étendant tout le long du tronc et de la queue; pas d'épaississement épidermique latéral, et un seul rang de petits crochets céphaliques, outre les grandes épines qui s'insèrent dans le repli préputial (10 à 40mm).

Affinités.

On a attribué à ce petit groupe aberrant les affinités les plus diverses.

Avec les Cœlentérés, O. Hertwig leur trouve des analogies en raison de la ressemblance que présentent, surtout à un certain moment du développement, le cœlome et le tube digestif pourvu de ses mésentères, avec les cavités gastro-vasculaires d'une Actinie (comp. la figure avec la coupe sagittale d'une Actinie). On sait le peu de valeur qu'ont de tels rapprochements chez des êtres dont l'évolution ultérieure devient si différente.

Avec les Nématodes, ils ont de commun l'habitat, le tube digestif, et surtout la musculature, ainsi que certaines phases du développement, et c'est de ces êtres qu'on les rapproche le plus ordinairement. Mais le système nerveux, l'appareil excréteur, les organes génitaux ainsi que le cloisonnement de la cavité générale, établissent entre eux des différences capitales.

Ils seraient peut-être un peu moins éloignés des Échinodères, qui ont une armature buccale analogue et présentent aussi un commencement de segmentation du corps.

Des Annélides, ils se rapprochent précisément par ce commencement de cloisonnement de la cavité générale, et l'assimilation deviendrait plus étroite si l'on pouvait démontrer la nature segmentaire des canaux sexuels.

O. Hertwig a insisté sur la ressemblance avec *Polygordius* par la disposition des organes sur la coupe transversale, par l'arrangement des muscles et l'origine embryogénique des organes génitaux.

Nous ne ferons que rappeler pour mémoire les rapprochements tentés par Metchnikof avec les Échinodermes, Brachiopodes et Entéropneustes sous le nom d'*Ambulacraria;* par Milne-Edwards avec les Mollusques, le prépuce représentant la tête, et la tête avec ses épines une radula; par Grassi avec les Arthropodes, en raison d'une lointaine analogie dans la disposition du système nerveux; enfin par Meissner avec les Vertébrés, opinion abandonnée, puis reprise par Jourdain, qui réunit les Chætognathes aux Entéropneustes et aux Tuniciers sous le nom de *Provertébrés.*

Ce sont les analogies avec les Echinodères, les Nématodes et les Annélides qui sont les moins lointaines, mais les Chætognathes n'en restent pas moins un groupe fort isolé parmi les Vers, raison de plus pour nous de le placer parmi les Vers aberrants ou Vermidiens.

7e Classe

BRACHIOPODES. — *BRACHIOPODIA*

[*Brachiopoda* (Duméril); — (*Palliobranchiata* (de Blainville); — *Palliobranchia* (Menke); — *Brachionopoda* (Bronn); — *Brachionacephala* (Bronn); — *Brachionoconchæ* (Bronn); — *Spirobrachiophora* (Gray); — *Spirobranchia* (Häckel).

TYPE MORPHOLOGIQUE

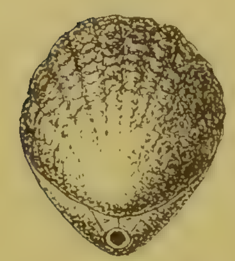
(Pl. 36 à 40 et fig. 426 à 523)

Anatomie.

Nous prendrons pour type une forme moyenne bien normale, qui est en même temps un des genres les plus connus et les mieux étudiés de l'ordre des Testicardides qui est le plus important et le plus nombreux de la classe : ce sera le genre *Magellania* (*Waldheimia*).

Extérieur. Orifices. — L'animal se présente au premier coup d'œil sous l'aspect d'un Acéphale Lamellibranche et, plus spécialement, d'un *Cardium* de petite taille (fig. 426). C'est la même *coquille* bivalve, ornée de même de côtes radiaires partant des crochets. Mais cette impression est bientôt modifiée dès qu'on s'aperçoit que la coquille n'est pas libre, mais fixée par un court *pédoncule* qui sort du crochet saillant et perforé de l'une des valves (**36** et **37**, *fig. 3*, *pd.*). On pourrait croire alors avoir affaire à une Anomie et de fait cet être, ou du moins un genre voisin, en 1766, a été étudié et décrit par Pallas sous le nom d'*Anomia*. Mais laissons l'animal s'ouvrir et nous apercevrons dans l'entre-bâillement des valves une paire de grands *bras cirrifères* qui ne ressemblent à rien de ce qui existe chez les Acéphales. Disons tout de suite que la ressemblance avec ces animaux est toute superficielle et abandonnons cette comparaison pour examiner notre type en lui-même.

Fig. 426.



BRACHIOPODIA (Type morpholog.). Aspect extérieur de la coquille vue de dos.

Les deux *valves* se distinguent l'une de l'autre par le fait que l'une d'elles est plus grande et déborde l'autre de toute la hauteur de son crochet très saillant et percé au sommet d'un trou (*foramen*) pour laisser passer le pédoncule; elles ne sont pas droite et gauche, mais dorsale et ventrale; le plan sagittal du corps ne passe pas entre elles, mais les coupe toutes les deux par le milieu. La grande valve est ventrale, la petite dorsale. Pour mettre l'animal dans sa position morphologique, il faut placer le pédoncule en bas et la valve ventrale en avant. L'espace triangulaire compris entre le sommet percé du crochet de la valve ventrale et la ligne d'articulation des deux valves (*bord cardinal*) est ordinairement aplati ou déprimé, marqué de stries, et a reçu le nom d'*area*.

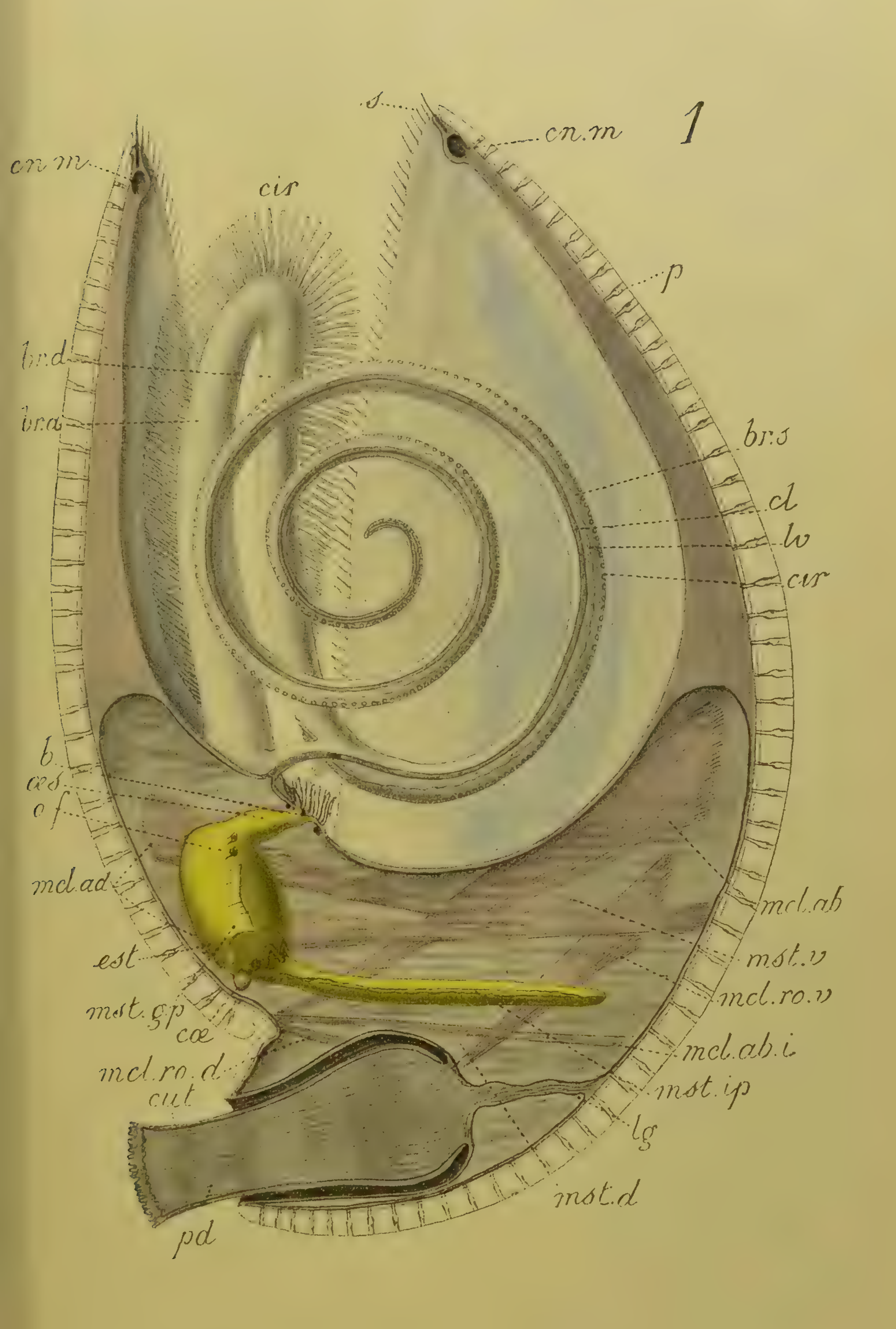


BRACHIOPODIA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

b., bouche;
br. a., portion ascendante du bras gauche;
br. d., portion descendante du bras gauche;
br. s., portion spirale du bras gauche;
cir., cirres;
cl., cloison interbrachiale;
cn. m., sinus marginal du manteau;
cœ., cœur;
cut., cuticule chitineuse du pédoncule;
est., estomac;
lg., ligament pédonculaire;
lv., lèvre brachiale;
mcl. ab., muscle abducteur supérieur;
mcl. ab. i., muscle abducteur inférieur;
mcl. ad., muscles adducteurs;
mcl. ro. d., muscle rotateur dorsal;
mcl. ro. v, muscle rotateur ventral;
mst. d., mésentère dorsal;
mst. g. p., mésentère gastro-pariétal;
mst. ip., mésentère iléo-pariétal;
mst. v., mésentère ventral;
œs., œsophage;
o. f., conduits hépatiques;
p., papilles du manteau dans les canalicules de la coquille.
pd., pédoncule;
s., soies du bord du manteau.

Fig. 1. Coupe sagittale. Le tube digestif et le mésentère ont été respectés: les cirres de la portion spirale du bras gauche ont été coupés à leur base (Sch.).


1
cn.m
s
cn.m
cir
p
br.d
br.a
br.s
cl
lo
cir
b
œs
of
mcl.ad
mcl.ab
est
mst.v
mcl.ro.v
mst.gp
cœ
mcl.ab.i
mcl.ro.d
cut
mst.ip
lg
mst.d
pd

Cet area forme la paroi dorsale du crochet de la valve ventrale et par conséquent la paroi dorsale du canal que parcourt le pédoncule à l'intérieur du crochet. L'area n'est pas entièrement fermé par une substance calcaire continue avec celle du reste de la valve : sa partie médiane manque sur une certaine largeur ; mais l'orifice, *delthyrium*, qui en résulterait est fermé par une sorte de volet à deux lames symétriques que l'on appelle le *deltidium* (**37**, *fig. 3*, *dl.*) et qui forme, depuis le trou pédonculaire jusqu'à la ligne cardinale, sur une largeur notable, la surface de l'area (¹). Le *pédoncule* est une courte tige cylindrique, non calcifiée comme la coquille, mais ferme et revêtue d'une épaisse couche chitineuse (**36**, *cut.*) qui se termine en bas par une surface élargie soudée au support. En haut, il pénètre dans la coquille par le trou décrit plus haut pour s'attacher à elle, mais assez profondément, de manière à paraître plus ou moins long selon qu'il est moins ou plus enfoncé dans le corps.

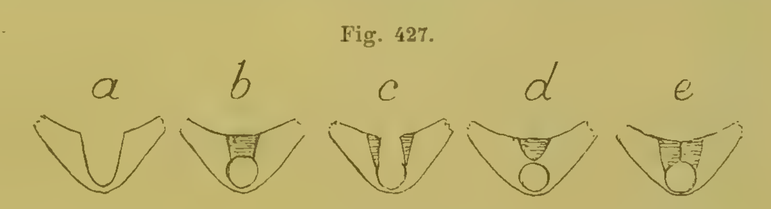
Quand les valves sont fermées, on ne voit rien de plus que la ligne suivant laquelle elles s'adaptent exactement l'une à l'autre et qui, de chaque côté, aboutit immédiatement au-dessus du deltidium. Quand elles s'ouvrent, on voit sortir des soies (**36** et **37**, *fig. 3*, *s.*) implantées au bord libre du manteau et on aperçoit vaguement l'appareil brachial, mais leur entre-bâillement est si limité qu'il est nécessaire de les ouvrir de force ou de les supposer transparentes pour mettre à jour ce qui est caché par elles et qui, morphologiquement, fait encore partie de l'extérieur de l'animal.

On voit alors que le *corps* proprement dit n'occupe qu'à peine le

---

(¹) Il n'y a pas toujours un *deltidium*. L'ouverture de la paroi dorsale du crochet ventral peut être complètement libre et donner passage au pédoncule (fig. 427. a) (*Orthis*, *Tropidoleptus*) ou être fermée partiellement par une simple lamelle calcaire, non formée de deux pièces comme le *deltidium* vrai et soudée aux deux bords de l'ouverture, que l'on appelle *pseudodeltidium* (b) (*Orthisina*, *Leptæna*, etc.). Le cas où le pédoncule passe par l'orifice, *delthyrium*, situé au milieu de l'area est même une condition primitive ; et c'est en reculant progressivement que le pédoncule arrive à passer par le sommet du crochet, laissant libre le *delthyrium* qui alors se ferme par un *deltidium* ou un *pseudodeltidium*. Le *deltidium* peut, lorsqu'il est présent, être réduit à deux petites pièces triangulaires qui ne se rejoignent pas sur la ligne médiane et par conséquent ne ferment pas complètement l'ouverture deltidiale : on le nomme alors *deltidium discret*, *deltidium discretum* (c) (*Terebratella*) ; il peut aussi s'étendre sur toute la largeur de l'espace deltidial sans pour cela former paroi de l'orifice apical par lequel passe le pédoncule, cet orifice étant entièrement limité par la valve ventrale : on l'appelle alors *deltidium tangent*, *deltidium sectans* (d) (*Terebratula*) ; celui de notre type est le *deltidium embrassant*, *deltidium amplectens* (e).

Fig. 427.



Formes diverses de l'orifice pédonculaire (Sch.).
a, area sans deltidium ; b, pseudodeltidium ; c, deltidium discretum ; d, deltidium sectans . e, deltidium amplectens.

quart inférieur de la cavité de la coquille. Cet espace occupé par le corps est naturellement limité en haut par la paroi du corps qui s'étend d'une valve à l'autre comme une membrane transversale percée de trois orifices : un central, la *bouche* (**36** et **37**, *fig.* 2, *b.*) et deux latéraux symétriques (**37**, *fig.* 2, *o. sg.*), situés pas très loin de la bouche et très petits, qui sont les *pores segmentaires* servant en même temps d'*orifices génitaux*, mâles ou femelles selon les individus, car les sexes sont séparés.

Il n'y a pas d'*anus*, mais ce n'est pas là un caractère absolu de la classe, car nous verrons que, dans l'ordre de *Ecardides*, cet orifice existe.

La paroi libre du corps ne s'arrête pas au point où elle rencontre les valves : à ce niveau, elle se réfléchit vers le haut et les tapisse d'un repli entièrement comparable au *manteau* des Acéphales et qui a reçu le même nom. Ce manteau arrive jusqu'au bord libre des valves où il se termine, comme chez les Acéphales, par un bord épaissi, libre. C'est seulement un peu au delà de ce bourrelet palléal (**36**, *cn. m.*) que le manteau, après un court trajet rétrograde, s'attache à la coquille et s'arrête. Dans ce bord libre épaissi du manteau, s'insèrent des *soies* (*s.*) disposées de chaque côté en une seule rangée continue. Ce sont elles que nous avons vu sortir par l'entre-bâillement des valves; quand la coquille se ferme, elles rentrent à l'intérieur par la rétraction du repli palléal qui les porte.

L'espace intervalvaire non occupé par le corps, c'est-à-dire la *cavité palléale* occupant plus des trois quarts de l'espace intervalvaire, est occupé par un organe important et caractéristique, les bras (**36**, *br. a.*, *br. d.*, *br. s.*) qui cachent tout le reste et qu'il est presque nécessaire d'enlever (**37**, *fig.* 2) pour bien voir la bouche (*b.*) et le reste de la face libre du corps.

Les *bras* semblent très faciles à comprendre lorsqu'on en lit une description abrégée qui nous les présente comme partant des coins de la bouche, se contournant en spirale dans la coquille et parcourus par un sillon cirrifère qui se continue avec la bouche. Il n'en est pas de même si l'on veut avoir une notion précise de leur disposition et de leurs rapports.

Pour arriver à les faire comprendre, supposons-les d'abord déroulés et étendus verticalement. Ils se présentent alors comme une paire de longs prolongements coniques, terminés en haut en pointe fine, insérés en bas par une large base sur la paroi libre du corps, à droite et à gauche de la bouche (**37**, *fig.* 2, *b.*), un peu en arrière de celle-ci; ils sont si longs que, dans cet état, ils s'avancent loin hors de la coquille. Leur face externe est creusée d'une profonde *gouttière* ou *sillon brachial* (*sll.*) dont le bord antérieur est muni d'une membrane saillante appelée *lèvre brachiale* (*lv.*), tandis que son bord dorsal porte une double rangée de *cirres brachiaux* (*cir.*). Ceux-ci sont des prolongements membraneux tentaculiformes, souples, très mobiles, plus longs que le bras n'est épais. Les

deux rangées sont très rapprochées l'une de l'autre. Vers le bout, bras, cirres, lèvre et sillon finissent par disparaître après avoir progressivement diminué de taille. A la base, le bras proprement dit s'arrête, mais les organes de sa face externe continuent et se dirigent vers la bouche en passant *en avant* de la base du bras : le sillon va ainsi se confondre avec les coins de la bouche; la lèvre brachiale se continue avec celle du côté opposé, en passant *en arrière* de la bouche et lui formant une *lèvre buccale* qui est postérieure ou dorsale pour cet orifice; enfin les cirres se continuent aussi avec ceux du côté opposé, mais en passant en *avant* de la bouche, formant ce qu'on appelle les *cirres buccaux* situés au bord ventral de la bouche.

Mais les bras ne sont pas ainsi déroulés : ils sont contournés et enroulés de manières très diverses selon les genres, tantôt directement en spirale, tantôt suivant des dispositions spéciales plus ou moins compliquées. Leur disposition fondamentale est l'enroulement en hélice, mais ces dispositions spéciales sont très variables. Examinons celles qui sont réalisées chez notre type, sans les donner pour cela comme plus primitives, car elles sont, au contraire, modifiées par des complications secondaires.

Ici, donc, les bras montent d'abord non pas tout à fait verticalement dans la direction que nous leur avons supposée; mais en décrivant une courbure latérale parallèle au bord de la coquille, c'est-à-dire à concavité interne (**37**, *fig. 3*, *br. a.*); dans le sens antéro-postérieur, ils ne sont pas courbes, mais se tiennent plus près de la valve dorsale que de la ventrale (**36**, *br. a.*). Un peu au-dessous du bord de la coquille, ils reviennent brusquement en sens inverse vers le bas, formant une *portion descendante* ou *réfléchie* ou *récurrente* (*br. d.*), tandis que la première partie du parcours formait une *portion ascendante* ou *directe*. La portion réfléchie descend le long du bord antérieur ventral de la portion directe, mais, avant d'arriver à la bouche, elle s'en écarte légèrement pour se porter un peu en dedans et se continue en décrivant une spirale située parallèlement à celle du côté opposé dans un plan vertical antéro-postérieur : c'est la *portion spirale* des bras (*br. s.*).

L'enroulement est tel que, partant de leur origine à l'extrémité inférieure de la portion réfléchie, la courbe se porte successivement : en avant, en haut, en arrière, en bas et ainsi de suite. Ces portions spirales sont très développées, s'étendant en hauteur, presque de la bouche au sommet de la coquille et, en épaisseur, d'une valve à l'autre, en passant entre les portions non spirales droite et gauche. Sur les portions spirales, le sillon, la lèvre et les tentacules ne sont plus situés à la face externe des bras, celle qui regarde en dehors par rapport au plan sagittal du corps, mais suivent le bord externe de la courbe, c'est-à-dire celui des deux bords parallèlement enroulés qui est le plus éloigné du centre de courbure.

Ce ne sont là, en somme, que des particularités peu importantes du

mode d'enroulement que nous avons dit être si varié. Mais il s'y ajoute deux autres modifications qui nous éloignent davantage du plan primitif simple représenté par l'enroulement régulier spiral ou en hélice conique à spires libres comme chez *Rhynchonella* ou *Spirifer*. La première de ces modifications consiste en ce que les portions directe et réfléchie ne sont pas seulement en contact l'une avec l'autre, mais se soudent entre elles en une seule tige qui se termine en haut par une extrémité libre obtuse et, en bas, se bifurque en deux branches très inégales, l'une dorsale, courte et grosse, qui forme la base de la portion ascendante et se comporte comme nous avons dit, l'autre ventrale courte et plus mince qui représente l'extrémité inférieure de la portion réfléchie et se continue avec la portion spirale. Dans la tige située au-dessus de la bifurcation, les portions directe et réfléchie ne sont pas seulement soudées, elles sont fusionnées et se pénètrent comme si on avait enlevé les parois en contact avant d'opérer la soudure. Cette tige se trouve être plus large dans le sens antéro-postérieur qu'épaisse de droite à gauche et sa face externe est parcourue par deux gouttières brachiales (**39**, *fig.* 7, *sill.*), deux lèvres, deux rangées doubles de cirres qui se continuent au sommet les unes avec les autres, tandis qu'à la base elles se séparent pour suivre, l'une la branche de bifurcation dorsale vers la base du bras, l'autre la branche ventrale vers la portion spirale avec laquelle elle se continue.

La seconde modification consiste dans l'addition d'une membrane qui s'étend transversalement d'une portion spirale à celle du côté opposé, réunissant leurs bords internes en regard l'un de l'autre. Cette membrane (**36** et **37**. *cl.*), du côté distal, s'étend presqu'au bout de la spire; du côté proximal, au lieu de se terminer par un bord libre inférieur à la base des portions spirales, elle se continue et va se jeter, *en arrière de la bouche*, sur la paroi libre du corps, avec laquelle elle se continue. Il en résulte qu'en avant, la bouche communique librement avec la cavité palléale, tandis qu'elle est séparée de la portion postérieure de cette cavité par la membrane en question qui la cache quand on examine l'animal par le dos (**37**, *fig.* 3, *cl.*). D'ailleurs, par les parties latérales en dehors des bras, de même qu'en haut au-dessus des bras spiraux, les parties dorsale et ventrale de la cavité pallléale communiquent librement entre elles.

Il résulte de la présence de cette membrane et de la soudure des portions directe et réfléchie que les bras sont immobiles ou n'ont que des mouvements très limités et ne peuvent nullement s'étendre au dehors de la coquille. Mais ce n'est pas là un caractère absolument général et, chez quelques genres, *Rhynchonella*, par exemple, où l'enroulement est en hélice conique à spires libres, les bras ont été vus, par Morse, s'étendre hors la coquille jusqu'à une distance de 4 centimètres c'est-à-dire double du diamètre de celle-ci.

Coquille. — La structure de la coquille est la même pour les deux

valves, mais la forme est fort différente et doit être décrite pour chacune séparément.

Valve ventrale (fig. 428). La valve ventrale est plus bombée que la dorsale et surtout plus grande, s'ajustant exactement à cette dernière en haut et sur les côtés, mais la dépassant en bas de toute la longueur d'un prolongement qui correspond au *crochet* des coquilles d'Acéphales et peut recevoir le même nom, mais qui est ici beaucoup plus développé.

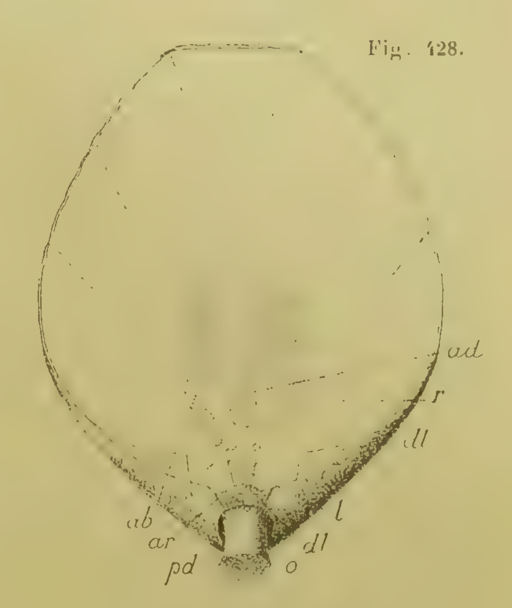


Fig. 428.

BRACHIOPODIA.
Valve ventrale vue du côté interne (Sch.)

ab., impressions des muscles abducteurs supérieurs et inférieurs ; **ad.**, impressions des muscles adducteurs supérieurs et inférieurs ; **ar.**, area ; **dl.**, deltidium ; **dt.**, dent articulaire ; **l.**, ligament pédonculaire ; **o.**, orifice pédonculaire ; **pd.**, pédoncule.

Nous avons décrit plus haut ce *crochet*, le *trou pédonculaire* (*o.*) et le *deltidium* (*dl.*). Quand on a enlevé la valve dorsale, on voit qu'il existe encore une partie importante, c'est une *dent articulaire* (*dt.*) formée par une apophyse calcaire qui prolonge le bord de la coquille au-dessus et en dehors du deltidium. Cette dent, plus mince que le bord de la coquille dont elle se détache, est en contrebas de la surface générale et se trouve par conséquent recouverte par la valve dorsale quand celle-ci est en place. Il y a, en outre, des impressions musculaires multiples, mais il est préférable de les décrire, ainsi que celles de l'autre valve, à propos de la musculature.

Fig. 429.

BRACHIOPODIA.
Valve dorsale vue du côté interne (Sch.)

ab., impressions des muscles abducteurs; **ad.**, impressions des muscles adducteurs; **ap. c.**, apophyse cardinale; **b.**, bandelette; **cr.**, crura ; **g.**, cavité articulaire.

Valve dorsale (fig. 429). Plus simple extérieurement que la précédente, la valve dorsale est, à l'intérieur, plus compliquée, par suite de la présence de trois parties, les cavités articulaires, l'apophyse cardinale et l'appareil apophysaire.

Une *cavité articulaire* (*g.*) est déterminée de chaque côté par la présence d'une lamelle triangulaire qui, au niveau où se trouve la dent sur la valve dorsale, s'étend dans le plan de séparation des deux valves et dont le bord interne se replie sur lui-même de dedans en dehors et de haut en bas, de manière à déterminer une petite gouttière aplatie qui regarde en bas et en dehors.

La dent se loge dans cette cavité et cela constitue la *charnière*, comparable, en somme, à celle des Acéphales, mais qui en diffère en deux points : 1° la dent et la cavité au lieu d'être perpendiculaires aux valves leur sont parallèles, en sorte qu'au lieu de permettre un mouvement d'ouverture indéfini, elles arrêtent ce mouvement dès que la dent touche la paroi de la cavité; et comme cette cavité n'est guère plus large que la dent, la coquille peut à peine s'entr'ouvrir. En cherchant à l'ouvrir davantage, on casse inévitablement la dent : c'est là un caractère commun à tous les Brachiopodes à charnière (*Testicardida*). La seconde différence consiste dans l'absence du ligament élastique qui, chez les Acéphales, fait ouvrir les valves dès que l'animal cesse de les maintenir fermées. Ici, ce ligament est absent, l'ouverture et la fermeture sont l'une et l'autre provoquées par les muscles : c'est là encore un caractère commun à tous les Brachiopodes sans exception.

L'*apophyse cardinale* (*ap. c.*) consiste en une saillie médiane située *au-dessous* de l'articulation et qui s'engage sous le deltidium de la valve ventrale. Elle est destinée à fournir aux muscles qui s'y insèrent un bras de levier qui, reportant leur action au-dessous de la charnière, leur permette en se contractant de faire ouvrir la coquille.

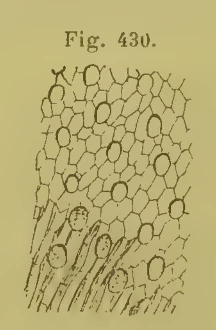
L'*appareil apophysaire* est formé d'une paire de pièces calcaires qui montent dans l'intérieur de la coquille pour servir de squelette aux bras. Il comprend deux parties, d'ailleurs continues entre elles et souvent sans limites bien nettes : les *crura* et les *bandelettes*. Les *crura* (*cr.*) sont de courtes baguettes robustes qui s'insérent en bas sur les pièces qui forment la charnière à la valve dorsale, se portent en haut et en dehors vers la base du bras et se continuent à leur extrémité supérieure chacun avec la bandelette (*b.*) du côté correspondant; ils sont contenus dans la cavité du corps. Les bandelettes, au contraire, sont contenues chacune dans la cavité du bras correspondant : elles sont constituées par un délicat ruban calcaire contourné. Normalement, ces pièces doivent reproduire la forme des bras. Leur forme la plus typique est réalisée dans le genre fossile *Spirifer* où elles sont contournées comme les bras, en hélice conique régulière. Mais le mode d'enroulement des bras étant très variable, elles sont elles-mêmes de formes très diverses. Elles sont même plus variables que les bras, car elles peuvent ne s'étendre que dans une partie de leur longueur et ne pas reproduire toute leur forme. C'est même là le cas le plus habituel, en sorte que, pour une même forme de bras, on peut avoir des appareils apophysaires très différents. Il en est ainsi, par exemple, chez *Rhynchonella* dont les bras sont enroulés à peu près comme ceux de *Spirifer* et dont l'appareil brachial est réduit aux crura. Au fond, les variations sous ce rapport sont cependant moins grandes qu'elles ne paraissent, car le squelette apophysaire peut se prolonger dans les bras sous forme de spicules indépendants qui, morphologiquement, ne diffèrent pas d'un squelette continu, mais anatomiquement engendrent des différences considérables

dans les coquilles car, à la mort de l'animal, ces spicules se dispersent avec les tissus mous. Ces données étaient nécessaires pour faire comprendre la signification de l'appareil apophysaire de notre type. Ici, les crura, larges et aplatis, de forme triangulaire, s'insèrent par un sommet à l'angle supéro-interne de la charnière et ont leur base dirigée en haut. L'angle interne de cette base se prolonge en dedans en une apophyse qui se porte à la rencontre de celle du côté opposé sans l'atteindre; l'angle externe donne insertion à la bandelette correspondante. Celle-ci, en forme d'étroit ruban contourné, monte dans la portion directe du bras; arrive à son sommet, là revient sur ses pas et descend jusqu'au bas de la portion réfléchie. Arrivée en ce point, au lieu de se continuer dans la portion spirale, elle s'arrête et est reliée à celle du côté opposé par une petite lamelle transversale contenue dans l'épaisseur de cette membrane que nous avons vu venir des bras spiraux et se porter vers la paroi du corps pour s'y insérer en arrière de la bouche.

Il y a, en outre, mais c'est là une partie surajoutée qui ne dépend pas de l'appareil apophysaire et ne se retrouve pas toujours chez les autres genres, une apophyse en forme de crête verticale qui occupe la ligne médiane dans sa partie inférieure et que l'on appelle le *septum dorsal* par opposition à un *septum ventral* semblable qui existe parfois, mais pas ici.

Structure. — La coquille est formée de trois couches : une externe, chitineuse, mince, continue, une moyenne formée de granules calcaires sans substance animale interposée et que les acides détruisent complètement, et une interne, la plus importante et la plus épaisse de beaucoup, formée de grandes lames calcaires imbriquées de bas en haut et de dedans en dehors, chacune débordant les précédentes et déterminant des *stries d'accroissement* comme chez les Acéphales. Ces lames sont formées de prismes presque perpendiculaires à la surface (fig. 430), terminés en dedans par une base un peu arrondie qui laisse une empreinte sur le manteau. Ces prismes sont séparés par des lamelles ou plutôt des nappes de fibrilles d'une substance organique probablement chitineuse, qui se jettent en dehors sur la couche chitineuse externe. Les acides dissolvent ces prismes et laissent la trame intermédiaire; celle-ci ne contient point de cellules et paraît formée uniquement des fibrilles chitineuses qui se prolongent dans la couche granuleuse pour se jeter sur la membrane chitineuse externe avec laquelle elles se continuent.

Fig. 430.



Structure interne d'une coquille de *Magellania* montrant la disposition des prismes calcaires et les ouvertures des canaux.

La coquille (du moins les valves, mais non les apophyses internes) est criblée de petits canalicules perpendiculaires à sa surface, qui traversent la couche des prismes mais se terminent en cul-de-sac dans la couche granuleuse par un léger renflement. Ces canalicules (**36**, *p.*) sont

nombreux, assez rapprochés les uns des autres, disposés régulièrement en lignes radiaires et leur distance est la même chez les individus jeunes que chez les vieux, ce qui prouve que la coquille s'accroît par apposition et non par intussusception.

Paroi et cavité du corps. Manteau. — La paroi du corps a une constitution différente selon les points où on la considère. La partie supérieure membraneuse qui s'étend d'une valve à l'autre et qui porte les orifices et les bras est simplement formée d'un *épiderme* à cellules cubiques vibratiles, disposées sur une seule couche ([1]). Autour de la bouche cependant, cet épithélium devient stratifié sur une étroite aire circulaire. Sous cet épiderme vient un *derme* conjonctif comprenant des cellules étoilées et une substance fondamentale dans laquelle sont des fibrilles conjonctives considérées autrefois comme musculaires et des spicules calcaires en forme de lamelles très plates, à contour extrêmement découpé (fig. 431). Enfin, le derme est tapissé d'une couche endothéliale d'*épithélium cœlomique* à petites cellules ciliées.

Fig. 431.



Spicule de *Terebatulina caput-serpentis.*

Sur les parois *latérales* correspondant à la région inférieure des valves, la structure reste la même, mais il s'y ajoute un élément nouveau, la *coquille*. Celle-ci doit être considérée comme une simple production cuticulaire de l'épiderme, très épaisse et qui est restée simplement chitineuse à sa surface externe et sur une très faible épaisseur, tandis que dans sa couche profonde se sont déposées des masses calcaires sous la forme de granules en dehors, de prismes en dedans. On trouve donc à ce niveau, de dehors en dedans, la coquille avec ses trois couches, l'épiderme, le derme, avec ses divers éléments et le péritoine ([2]).

Nous avons vu que la coquille est percée de canaux qui s'ouvrent à la face interne et se terminent par un renflement cœcal dans sa couche granuleuse. Dans ces canaux pénètrent des prolongements cutanés que l'on appelle les *papilles palléales* parce qu'ils existent aussi au niveau du manteau dont la surface est beaucoup plus étendue que la région ici considérée. Ces papilles sont formées d'un prolongement de la paroi du corps avec une couche épidermique bien caractérisée;

([1]) Le caractère vibratile n'est peut-être pas tout à fait certain. VAN BEMMELEN [83] n'a pu le constater.

([2]) L'existence d'un épiderme sous la coquille est sujette à quelques contestations. VAN BEMMELEN [83] la nie, mais VOGT et YUNG [88] l'affirment. L'embryogénie démontre qu'il doit exister, puisqu'avant la formation de la coquille, la paroi du corps de la larve est évidemment revêtue d'un épiderme. Cet épiderme pourrait, il est vrai, disparaître secondairement, mais un pareil processus n'est pas ordinaire; il pourrait aussi être englobé dans la production de la coquille qui serait alors épidermique et non cuticulaire, mais l'absence de toute trace de cellule, dans la coquille décalcifiée s'oppose à cette interprétation; enfin, la présence certaine d'un revêtement épithélial sur les *papilles palléales* indique que cet épiderme doit se continuer à leur base sur la surface externe de la paroi.



Pl. 37.

BRACHIOPODIA

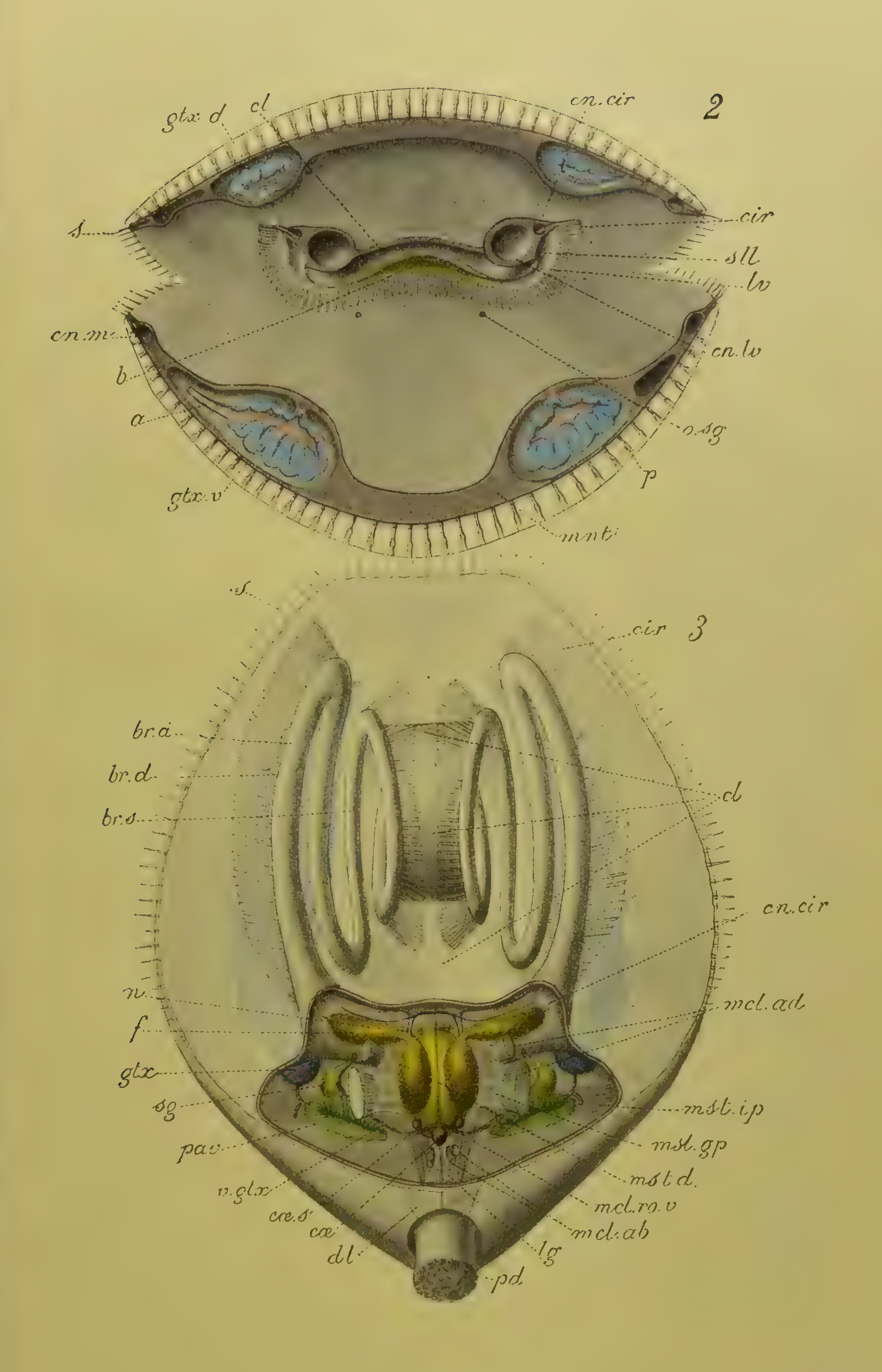
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(Suite).

a., rameaux palléaux de l'artère génitale débouchant dans les sinus palléaux;
b., bouche;
br. a., portion ascendante du bras;
br. d., portion descendante du bras;
br. s., portion spirale du bras;
cir., cirre;
cl., cloison interbrachiale;
cn. cir., canal des cirres ou canal marginal;
cn. lv., canal de la lèvre ou axial ou brachial;
cn. m., sinus marginal du manteau;
cœ., cœur;
cœ. s., cœurs supplémentaires;
dl., deltidium;
f., foie;
gtx., glandes génitales ventrales;
gtx. d., glandes génitales dorsales;
gtx. v., glandes génitales ventrales;
lg., ligament;
lv., lèvre;
mcl. ab., muscles abducteurs;
mcl. ad., muscles adducteurs;
mcl. ro. v., muscles rotateurs ventraux;
mnt., manteau;
mst. d., mésentère dorsal;
mst. gp., mésentère gastro-pariétal;
mst. ip., mésentère iléo-pariétal;
n., système nerveux;
o. sg., orifice de l'organe segmentaire;
p., papilles du manteau;
pav., pavillon de l'organe segmentaire;
pd., pédoncule;
s., soies;
sg., organe segmentaire;
sll., sillon formant la gouttière du bras;
v. gtx., vaisseaux génitaux.

Fig. 2. Coupe transversale menée au-dessus de la base des bras (Sch.)

Fig. 3. Aspect des organes internes du côté dorsal. La portion dorsale a été enlevée à l'aide d'une coupe passant en arrière des bras et par le bord cardinal de la coquille (Sch.).


2
gtx. d
cl
cn. cir
s
cir
sll
lv
cn. m
cn. lv
b
a
o. sg
p
gtx. v
mnt
s
cir
3
br. a
br. d
br. s
cl
cn. cir
n
mcl. ad
f
gtx
sg
mst. i. p
pav
mst. gp
mst d.
v. glx
mcl. ro. v
œ. s
œ
mcl. ab
dl
lg
pd

elles se terminent au fond du tube qu'elles occupent par une extrémité renflée d'où partent en rayonnant de fins filaments d'une substance organique qui vont jusqu'à la couche chitineuse externe. Quelques auteurs tendent à y voir des prolongements protoplasmiques mais peut-être ne sont-ils que des fibrilles chitineuses (1).

Manteau. — Le manteau, étant une duplicature, de la paroi du corps doit être formé de deux lames ayant la structure de ces parois et séparées par un étroit prolongement de la cavité générale. Il en est bien ainsi, en effet, sauf quelques particularités qu'il nous faut indiquer. La lame interne de la duplicature a son épiderme à nu et reproduit exactement la structure de la paroi supérieure membraneuse du corps; la lame externe, au contraire, est doublée d'une coquille et reproduit la structure des parois latérales, y compris les papilles palléales. Entre les deux lames, il n'y a pas un prolongement continu et général de la cavité du corps, mais seulement quelques prolongements limités et fort larges, entre lesquels les couches dermiques des deux lames sont fusionnées et n'admettent entre elles ni péritoine, ni cavité même virtuelle. Dans la couche dermique, les spicules calcaires deviennent très larges et, en raison de leur forme, sont souvent appelés *corpuscules dendritiques*. Au niveau du bord libre, le manteau ne se soude pas simplement au bord de la coquille; avant de s'insérer sur elle, il forme un petit bourrelet saillant sur lequel sont insérées les *soies chitineuses*. Celles-ci sont longues, raides, effilées au bout, implantées par leur base dans un petit follicule épithélial (fig. 432, *f.*) formé par une simple invagination de l'épiderme, profonde et étroite, avec laquelle elles sont en contact intime. Il n'y a pas au bord libre du manteau, comme chez les Acéphales, de glandes coquillères pour l'accroissement de la coquille. Celle-ci se forme uniquement par l'épiderme.

Fig. 432.



Bord du manteau de *Magellania cranium* vu par la face externe.
br., bourrelet épithélial; **f.**, cellules folliculaires de la soie; **ppl.**, papilles; **s.**, soie.

Les cavités palléales ont la forme de canaux et, comme elles sont destinées en grande partie à loger les organes sexuels, on les appelle indifféremment *sinus palléaux* ou *sinus génitaux*. Il y a quatre de ces sinus (**39**, *fig. 6*), formant deux paires, une dans la lame palléale ventrale, une dans la dorsale; ils sont aussi à

(1) La structure exacte de ces papilles est diversement interprétée. Van Bemmelen [83], avec la plupart des auteurs, les décrit comme creuses et tapissées à l'intérieur d'une couche de noyaux appartenant sans doute à l'épithélium péritonéal. Sollas [87] a trouvé leur intérieur occupé par un cylindre axial en relation avec les cellules ganglionnaires que nous décrirons plus tard dans le manteau et, tout au fond, par une grosse cellule nucléée, évidemment sensitive, reliée au cylindre par une fibrille. Vogt et Yung [88] les considèrent comme des verrues épidermiques pleines.

peu près symétriques deux à deux par rapport à un plan transversal passant entre les valves. Les deux sinus d'une même paire sont assez éloignés l'un de l'autre, étant séparés par un intervalle à peu près égal à celui qui les sépare du bord latéral de la coquille. Leur partie principale large et épaisse s'ouvre en bas dans la cavité générale *(cav. g.)* par un large orifice dans l'angle que forme le manteau avec la paroi supérieure du corps; en dedans, en avant et en arrière elle est close, mais en haut et en dehors elle émet des prolongements canaliformes ramifiés (*cn. c.*), tapissés aussi de péritoine vibratile, qui s'insinuent dans l'épaisseur du manteau et se dirigent vers le bord libre en diminuant de diamètre à mesure qu'ils se ramifient. Là ils se jettent dans un *sinus marginal* arciforme (**36** et **39**, *fig.* 6, *cn. m.*) qui suit tout le bord libre du manteau au-dessous de la base des soies et probablement s'ouvre, à ses extrémités, dans la cavité générale.

Nous devons décrire ici, comme dépendances de la paroi du corps, deux organes dont nous avons fait connaître seulement la conformation extérieure : les bras et le pédoncule.

Bras. — Nous n'avons pas à revenir sur la disposition des bras, de leurs trois portions, de la gouttière, de la lèvre et des cirres, ni de la manière dont ces parties se comportent par rapport à la bouche, toutes choses qui ont été décrites à propos de l'extérieur. Mais nous devons indiquer la structure histologique de ces parties et leur constitution intérieure. Sur une coupe transversale de la portion spirale, on voit que le bras est creux et contient deux canaux, un grand, central, occupant la majeure partie de sa cavité et appelé le *canal axial* ou *brachial* ou *canal de la lèvre* (**37**, *fig.* 2, *cn. lv.*), et un marginal, petit, situé sous les cirres, appelé le *canal marginal* ou *canal des cirres* (**37** et **39**, *fig.* 7, *cn. cir.*) [1]. Sous la lèvre se trouve la coupe d'un gros nerf, *nerf de la lèvre* (**39**, *fig.* 7, *n. lv.*) et en dedans du canal des cirres celle d'un nerf plus petit, *nerf des cirres* (*n. cir.*), qui envoient sous l'épiderme, surtout le premier, des filets formant un riche réseau entremêlé de cellules ganglionnaires. Le *canal marginal* envoie dans chaque tentacule un *rameau tentaculaire* (*cn. p.*) qui en occupe l'axe et se termine en pointe close à son sommet. Vers le bout du bras, le canal tentaculaire se termine aussi en pointe close; à la base, il se jette dans la cavité générale par un orifice situé sur le côté de la bouche. Il est tapissé par le péritoine et contient du liquide cavitaire. Le *canal axial* n'envoie aucun prolongement ou diverticule dans la lèvre ou les tentacules; en haut, il se perd en pointe close au bout du bras; en bas, il se termine sous la base du bras par une ampoule membraneuse renflée, close, sans communication avec le liquide de la cavité générale dans lequel elle baigne.

[1] Nous appelons *canal marginal* ce que les auteurs appellent généralement *canal tentaculaire* pour éviter la confusion avec le *rameau tentaculaire* que ce canal envoie dans les cirres.

Dans les formes primitives où les bras sont librement enroulés, ces rapports si simples ne subissent aucune altération, les deux canaux parcourant simplement le bras dans toute sa longueur. Mais ici, la soudure des portions directe et réfléchie non spirales introduit une modification : les deux canaux axiaux se fusionnent en un seul qui occupe tout l'axe du bras (**39**, *fig.* 7); les deux canaux marginaux au contraire restent indépendants, placés symétriquement chacun sous une des deux doubles rangées de tentacules. Au bout de la portion non spirale, les deux canaux marginaux contournent le sommet obtus et se continuent l'un avec l'autre, comme font les sillons, les lèvres et les rangées tentaculaires, tout comme si les deux portions directe et réfléchie n'étaient point soudées; le canal axial au contraire, central et impair, se termine en cul-de-sac. A la base de cette même portion non spirale, là où elle se divise en deux branches, l'une qui est la base du bras, l'autre qui est l'amorce de la portion spirale, les canaux marginaux suivent de même chacun une des branches, comme s'il n'y avait pas soudure; le canal axial, au contraire, se continue directement avec toute sa largeur, qui même s'accroît encore, dans la branche basilaire pour se terminer comme nous avons dit à l'entrée de la cavité générale, et il donne, pour la portion spirale une petite branche qui pénètre dans cette portion pour la parcourir jusqu'au bout.

Dans la portion non spirale, on trouve, en outre, un squelette spécial (**39**, *fig.* 7, *sq.*) constitué par l'*appareil apophysaire* déjà décrit à propos de la coquille. Cet appareil est contenu dans le bras où il se place à la face externe entre la paroi et le canal axial. La bandelette calcaire ascendante monte dans la portion directe, se réfléchit en haut comme celle-ci et se continue avec la bandelette descendante qui occupe une position symétrique dans la portion récurrente du bras, et arrive jusqu'à l'origine de la portion spirale où, au lieu de se continuer dans celle-ci, elle s'unit à celle du côté opposé par une bandelette calcaire transversale contenue dans la membrane (**36**, *cl.*) qui, après avoir réuni les bras spiraux, va s'insérer en arrière de la bouche sur la paroi supérieure du corps. Dans les bras, chacune des bandelettes calcaires est contenue dans une gaîne spéciale qui, après décalcification, se présente comme un canal aplati.

La paroi des bras a, en somme, la constitution de la paroi membraneuse du corps dont elle est la continuation, mais il existe sous son épiderme un *réseau nerveux* très riche qui sera décrit avec le système nerveux. Les spicules calcaires abondent dans sa couche conjonctive, surtout sous la gouttière. L'épithélium est puissamment vibratile dans la gouttière et sur les tentacules. Ceux-ci contiennent dans l'épaisseur de leurs parois des fibrilles musculaires longitudinales qui leur permettent de s'incurver dans tous les sens et surtout vers la gouttière, mais principalement vers leur extrémité, car leur base est plus rigide. Enfin, ajoutons que le tissu conjonctif sous-épithélial a, sous la rangée de cirres, une constitution lacunaire et que l'ensemble de ces lacunes, orientées le

long du canal marginal, constitue un canal sanguin (**39**, *fig.* 7, *s. sg.*). Dans chaque cirre, ce canal sanguin envoie un rameau qui monte jusqu'à son sommet. Cela constitue le *canal sanguin du bras* et le *canal sanguin des cirres* que nous retrouverons en décrivant l'appareil circulatoire.

Pédoncule — Le pédoncule (**36**, *pd.*) a l'aspect d'une tige grosse et courte, renflée en haut en massue, terminée en bas par une surface un peu élargie et garnie de longues papilles piliformes, recouvertes de chitine, par lesquelles l'animal se fixe aux corps étrangers comme une Moule par son byssus. On n'en voit du dehors qu'une faible partie, le reste est contenu dans le canal pédonculaire du crochet de la valve ventrale. Il est formée d'une épaisse cuticule chitineuse (*cut.*) très développée surtout à l'extrémité inférieure et sous laquelle vient un épiderme cubique; l'intérieur est rempli d'une masse conjonctive avec substance fondamentale, cellules étoilées et fibres de soutien, qui envoie des prolongements dans les filaments fixateurs terminaux. A l'extrémité supérieure, ses couches pariétales se réfléchissent en dehors pour lui former une *gaîne*, qui redescend en cylindre creux tout autour de lui, la cuticule en dedans, du côté du pédoncule, et va s'insérer aux bords de l'orifice pédonculaire [1]. Là, sa couche chitineuse, moins épaisse que celle du pédoncule, se continue avec la coquille, son épiderme avec l'épiderme, sa couche dermique avec le derme. Le tout, on le voit, n'est donc qu'une partie modifiée de la paroi du corps qui s'invagine au niveau de l'orifice pédonculaire pour former la gaîne et ressort de nouveau pour constituer le pédoncule, avec cette particularité que, sur ces parties, la cuticule n'est pas calcifiée et que, dans l'intérieur du pédoncule, le cœlome et le péritoine n'ont pas accès, la cavité pédonculaire étant comblée par le parenchyme conjonctif que nous avons décrit. Au sommet du pédoncule, au point où la gaîne s'unit à celui-ci, se trouve un fort *ligament pédonculaire* (**36**, *lg.*) formé de trousseaux fibreux, décrits souvent à tort comme musculaires, qui d'un côté se perd dans le parenchyme central du pédoncule et de l'autre s'insère à la face interne de la valve ventrale un peu au-dessus du crochet.

Cavité générale. — La cavité générale se trouve à peu près décrite avant que nous ayons parlé d'elle spécialement. Elle ne présente en effet de particulier que ses prolongements dans les bras et dans le manteau, qui ont été décrits avec ces organes. Le reste constitue, sauf les mésentères dont nous aurons à parler, un espace libre contenant les muscles et les viscères, tapissé partout, sur les viscères et sur les parois, d'un endothélium plat, vibratile et plein d'un liquide incolore où flottent des éléments amiboïdes mis en mouvement par le jeu des cils et brassés par les contractions musculaires.

---

[1] La plupart des auteurs appellent *gaîne* la paroi chitineuse du pédoncule et *capsule pédonculaire* la paroi de la cavité invaginée où il est logé. Repoussant ces dénominations contraires à tous les usages, nous appelons *gaîne* la paroi de l'infundibulum et *couche cuticulaire du pédoncule* la membrane chitineuse qui fait partie intégrante de sa paroi.

Musculature. — Nous avons vu qu'il n'y avait pas de ligament élastique à la charnière. La coquille s'ouvre et se ferme par des muscles et il y a en outre des muscles rotateurs qui actionnent les valves latéralement, indépendamment l'une de l'autre. Les *muscles adducteurs des valves* (**36**, *mcl. ad.*) sont au nombre de quatre formant deux paires, une supérieure, l'autre inférieure. Les quatre muscles s'insèrent (fig. 428, *ad.*) sur la ligne médiane à la valve ventrale par un tendon commun aplati latéralement; de là, ils se portent en divergeant vers la valve dorsale, deux de chaque côté, dont un supérieur et un inférieur, et s'insèrent à la valve dorsale (fig. 429, *ad.*). Les deux d'un même côté peuvent être considérés comme les deux chefs d'un muscle biceps, car ils se réunissent avant d'atteindre le tendon commun; les paires droite et gauche, au contraire, restent séparées jusqu'au bout, s'insérant chacune sur la face correspondante du tendon aplati. De chaque côté, le chef supérieur, *adducteur supérieur*, est lisse, le chef inférieur, *adducteur inférieur*, strié. Tous les autres muscles sont lisses. Les muscles *abducteurs des valves* ou *aperteurs* ou *divaricateurs*, sont aussi au nombre de quatre, mais bien indépendants. Ils s'insèrent deux à droite, deux à gauche, à l'apophyse cardinale de la valve dorsale, en un point situé par conséquent un peu plus bas que l'axe de la charnière. De là, ils se portent vers la valve ventrale : une paire en avant et en haut, les *abducteurs principaux* (**36**, *mcl. ab.*) qui passent de part et d'autre des adducteurs et vont s'insérer à la valve ventrale assez haut, non loin de la ligne médiane; une paire en avant et en dehors, les *abducteurs accessoires* (**36**, *mcl. ab. i.*), beaucoup plus grêles et qui vont s'attacher à la valve ventrale au-dessous des précédents, sur les côtés de la base du pédoncule (fig 428, *ab.*). Les muscles *rotateurs*, appelés aussi *ajusteurs des valves*, forment aussi deux paires, mais l'une ventrale (**36**, *mcl. ro. v.*) et l'autre dorsale (*mcl. ro. d.*). Ils s'insèrent à ces valves un peu au-dessus du niveau du sommet du pédoncule et convergent vers ce sommet pour s'y insérer. Ils ne traversent pas la cavité de la gaîne pédonculaire, abordant le pédoncule à sa partie supérieure, là où sa substance centrale est à nu. Quant au prétendu *muscle pédonculaire*, nous avons vu que ce n'est qu'un ligament (*lg.*).

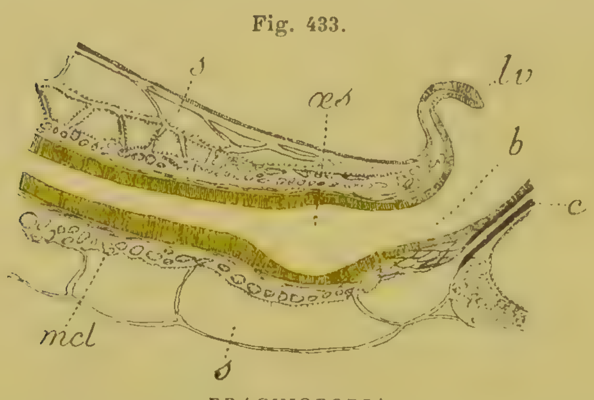
Appareil digestif. — L'appareil digestif comprend, outre la *bouche* (**36**, *b.*), trois parties de longueur presque égale, disposées dans le plan sagittal du corps et dessinant trois côtés d'un losange. Ce sont : l'*œsophage* (*œs.*), simple canal cylindrique qui, partant de la bouche, se porte en arrière et un peu en haut; l'*estomac* (*est.*), en forme de sac allongé, placé verticalement entre les muscles adducteurs, le long de la valve dorsale et l'*intestin* qui commence par un rétrécissement pylorique et se porte en bas et en avant, entre les abducteurs principaux, pour se terminer en cœcum au contact de la valve ventrale, un peu au-dessus de l'insertion des abducteurs accessoires.

L'ensemble est relié aux parois par un riche système de mésen-

tères. Il y a d'abord un *mésentère dorsal* (*mst. d.*) qui va de la ligne dorsale du tube digestif aux parois voisines, savoir : la paroi supérieure, membraneuse en arrière de la bouche, la valve dorsale au niveau de laquelle il comprend le septum calcaire dans son épaisseur, la face supérieure du pédoncule, et enfin la partie inférieure de la valve ventrale, jusqu'à l'anus. Vient ensuite un *mésentère ventral* (*mst. v.*) moins long dans le sens vertical, mais beaucoup plus large dans le sens antéro-postérieur, qui va de la concavité de l'anse digestive à la valve ventrale et à la paroi supérieure membraneuse, depuis la bouche jusqu'à l'anus au niveau duquel il se continue avec le mésentère dorsal. Enfin il y a deux paires de mésentères latéraux, l'une dite *lames gastro-pariétales* (*mst. g. p.*) qui va des côtés de l'estomac aux parois latérales voisines ; l'autre dite *lames iléo-pariétales* (*mst. ip.*) qui va de même des bords de l'intestin à la paroi latérale du corps. On peut y ajouter encore une paire de petites *brides pyloriques* qui se portent de la région inférieure de l'estomac à la paroi supérieure du corps. Les brides pyloriques et les deux lames pariétales ne forment point un ensemble continu et laissent entre elles de larges communications entre les portions dorsale et ventrale de la cavité générale. Les mésentères médians, au contraire, sont continus et forment avec l'anse digestive une cloison sagittale complète qui sépare entièrement les moitiés droite et gauche de la cavité générale, ne les laissant communiquer entre elles que par l'intermédiaire des lacunes palléales et du sinus marginal.

La *bouche* (**37**, *fig. 2, b.*) n'est pas un orifice nettement défini ; ce

Fig. 433.



BRACHIOPODIA.
Coupe sagittale de l'œsophage (d'ap. Joubin).
b., bouche ; **c.**, cirres ; **lv.**, lèvre ; **mcl.**, muscles ; **œs.**, cavité de l'œsophage ; **s.**, sinus périœsophagiens.

Fig. 434.



BRACHIOPODIA.
Coupe transversale de l'estomac montrant dans sa cavité la disposition spiralée du bol alimentaire (d'ap. Joubin).
mst., mésentère.

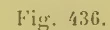
n'est que la portion médiane de la gouttière transversale réunissant les deux gouttières brachiales, qui s'enfonce en infundibulum vers l'œsophage. Nous rappelons la lèvre dorsale et la rangée de cirres qui forme son bord ventral, décrites à propos du bras.

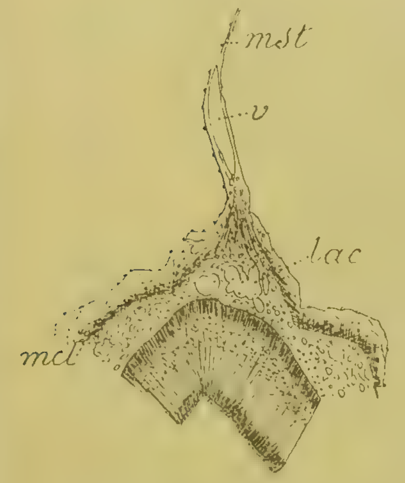
L'*œsophage* (**36**, *œs.* et fig. 433) est légè-

rement plissé et formé d'une couche d'épithélium cylindrique vibratile, d'un épais chorion conjonctif et d'un revêtement péritonéal.

L'*estomac* (**36**, *est.* et fig. 434) est légèrement plissé, à parois très épaisses, tapissé d'un épithélium dépourvu d'éléments glandulaires et formé uniquement de cellules de revêtement, hautes, prismatiques, richement ciliées ([1]).

L'*intestin* (fig. 436 et 437) est lisse sauf un sillon ventral étroit.


Fig. 436.



BRACHIOPODIA.
Coupe de la région médiane supérieure de l'intestin (d'ap. Joubin).
lac., lacunes : **mcl.**, muscles ; **mst.**, mésentère ; **v.**, vaisseau.

Fig. 437.



BRACHIOPODIA.
Coupe transversale de la région moyenne de l'intestin (d'ap. Joubin).
mst. ip., mésentère iléo-pariétal ; **mst. v.**, mésentère ventral ; **s.**, sillon intestinal.

Ses cellules sont toutes ciliées, très serrées les unes contre les autres, très longues et si fines qu'elles ne dépassent guère en largeur la base du cil unique qu'elles portent. Le sillon intestinal n'est pas glandulaire, il est simplement formé par un abaissement de l'épithélium, au niveau duquel les cils des cellules voisines sont plus longs et convergeants. Les couches choriale et péritonéale ont les mêmes caractères que sur l'œsophage.

Au tube digestif est annexé un *foie* volumineux formé d'une paire de glandes acineuses situées sur les côtés du tube digestif. Chaque glande a deux lobes, un placé sur le côté de l'œsophage, s'avançant jusque sous la bouche et dans la base du bras correspondant, un logé sur le côté de l'estomac, en arrière de la lame mésentérique gastro-pariétale. Les deux lobes

Fig. 435.

BRACHIOPODIA.
Coupe de la papille stomacale (d'ap. Joubin).
n., nerfs ? ; **p.**, papille épithéliale.

(1) JOUBIN [92] décrit, dans la région pylorique de l'estomac, un reste de papille à laquelle il croit pouvoir attribuer une structure et des fonctions sensitives (gustatives) (fig. 435). C'est simplement une dépression du fond de laquelle s'élève un bouquet de cellules plus longues que les voisines et de structure un peu différente. A la base de ces cellules il trouve sur les coupes une paire de petits organes qui lui paraissent être des nerfs.

convergent vers la région cardiaque de l'estomac où ils confondent leurs acini et s'ouvrent par deux canaux distincts dans la partie la plus élevée de l'estomac. Les aliments ont accès dans la partie terminale de ces canaux, mais non dans leurs ramifications. Les acini (fig. 438) sont garnis de plis radiaires formés par l'épithélium et destinés à augmenter leur surface. Ils ont des cellules vibratiles, entremêlées de cellules glandulaires. Celles-ci sont les unes caliciformes, muqueuses, logées au fond des replis, les autres glandulaires, granuleuses et de deux sortes, tapissant les parois et le sommet des replis.

Fig. 438.



BRACHIOPODIA.
Coupe du foie et d'un canalicule excréteur (d'ap. Joubin).

Appareil circulatoire. — Il existe un appareil circulatoire, mais très imparfaitement différencié et constitué presque entièrement par des lacunes mésenchymateuses sous-péritonéales. Le chorion conjonctif contenu entre les tuniques épithéliale et péritonéale du tube digestif est en effet très lacuneux et forme un système d'aréoles irrégulières communiquant toutes entre elles et non tapissées d'endothélium. Aux faisceaux conjonctifs qui le forment sont annexés des éléments musculaires qui donnent à ce tissu spongieux une certaine contractilité, tandis que des éléments amiboïdes très nombreux contenus dans ses mailles lui donnent, surtout à certaines places, les caractères du tissu lymphoïde. En certains points, ces lacunes s'orientent en canaux (aorte) qui peuvent même se munir d'un revêtement endothélial (artères génitales), ou se fusionnent de manière à former des vésicules autour desquelles les éléments musculaires se multiplient et s'ordonnent de manière à les rendre contractiles (cœurs). Ces dispositions générales étant bien comprises, nous pouvons aborder la description de l'appareil.

Fig. 439.

mcl
c
sin.ex
sin.est
mcl
est

BRACHIOPODIA.
Coupe montrant les rapports du cœur et de l'estomac (d'ap. Joubin).

c., cavité du cœur ; **est.**, paroi interne de l'estomac ; **mcl.**, muscles ; **sin. est.**, sinus de la couche interne du tissu lymphoïde ; **sin. ex.**, sinus de la couche externe du tissu lymphoïde.

A la partie inféro-dorsale de l'estomac est appendue une petite vésicule piriforme (**36, 37** et **38**, *cœ.*), saillante par son extrémité obtuse dans la cavité générale, c'est le *cœur*. Ses parois sont formées, sous le péritoine, d'une épaisse couche de tissu lymphoïde (fig. 439, *sin. ex.*), puis d'une assise musculaire (*mcl.*) épaisse, parfaitement définie, à fais-

Pl. 38.

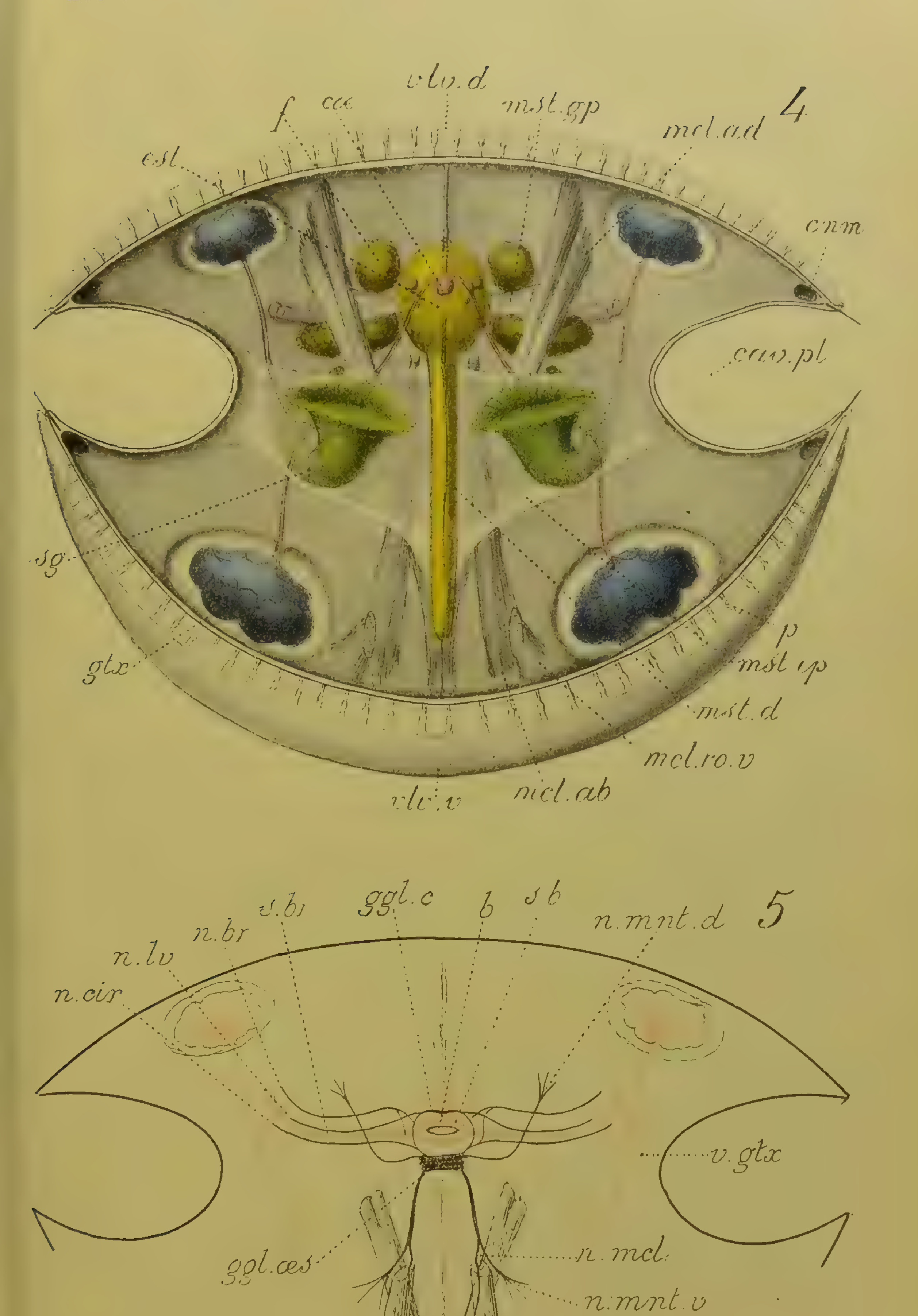
BRACHIOPODIA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(Suite).

b., bouche;
cav. pl., cavité palléale;
cnm., sinus marginal du manteau;
cœ., cœur;
est, estomac;
f., foie;
ggl. c., ganglions cérébroïdes;
ggl. œs., masse ganglionnaire sous-œsophagienne;
gtx., glandes génitales;
mcl. ab., muscles abducteurs;
mcl. ad., muscles adducteurs;
mcl., ro. v., muscles rotateurs ventraux;
mst. d., mésentère dorsal;
mst. gp., mésentère gastro-pariétal;
mst. ip., mésentère iléo-pariétal;
n. br., nerf brachial dorsal;
n. cir., nerf brachial des cirres;
n. lv., nerf brachial de la lèvre;
n. mcl., nerf musculaire;
n. mnt. d., nerfs dorsaux du manteau;
n. mnt. v., nerfs ventraux du manteau;
p., papilles palléales;
s. b., sinus sanguin périœsophagien;
s. br., sinus sanguin du bras;
sg., organes segmentaires;
v. gtx., vaisseaux génitaux;
vlv. d., valve dorsale;
vlv. v., valve ventrale;

Fig. 4. Coupe transversale passant au-dessous du tube digestif (Sch.).
Fig. 5. Constitution du système nerveux (Sch.).


4
vlv.d
f
cœ
mst.gp
mcl.ad
esl
cnm
cav.pl
sg
gtx
p
mst.ip
mst.d
mcl.ro.v
vlv.v
mcl.ab
5
ggl.c
b
sb
n.mnt.d
s.br
n.br
n.lv
n.cir
v.gtx
ggl.œs
n.mcl
n.mnt.v

ceaux longitudinaux ou obliques, non circulaires, puis une seconde et mince couche de tissu lymphoïde (*sin. est.*). Il ne semble pas y avoir d'endothélium tapissant la cavité centrale. Celle-ci est en cul-de-sac en bas ; en haut, elle se continue avec l'*aorte* (**36**, **37** et **38**), canal sans tunique endothéliale, creusé dans les lacunes de la face dorsale de l'estomac et se continuant sur la face dorsale de l'œsophage. Arrivée sous la bouche, elle forme d'abord un anneau périœsophagien (**38**, *fig.* 5), puis se divise en deux branches latérales qui se portent chacune vers un bras pour se continuer avec un système de lacunes semblables mais à cavités plus étroites, orientées longitudinalement sous la rangée de cirres, le long du canal marginal (*cn. cir.*) qu'elles accompagnent dans tout son parcours. Cela constitue ce que nous avons déjà décrit dans le bras sous le nom de *vaisseau sanguin du bras*. Ce canal sanguin, suivant le trajet des cirres, est continu dans toute sa longueur, c'est-à-dire que, dans la portion non spirale du bras, il suit la rangée ascendante de cirres, puis redescend le long de la rangée descendante et accompagne enfin jusqu'au bout la rangée de la portion spirale. Sous la base de chaque cirre, se détache de lui un *vaisseau sanguin du cirre* coupé comme lui de nombreuses cloisons incomplètes qui le réduisent, en somme, à une série de lacunes orientées et montant jusqu'au sommet du cirre. Ce vaisseau est situé dans le cirre, entre la paroi et le rameau tentaculaire venant du canal marginal qui parcourt tout le bras et qui est en communication à sa base avec la cavité générale (¹).

L'aorte communique largement, dans sa région péribuccale, avec les lacunes ambiantes. Il en est de même des cavités dont est creusé le tissu lymphoïde cardiaque ; elles communiquent avec les lacunes périintestinales et péristomacales par où suinte à son intérieur le liquide chyleux qu'il lance ensuite dans les artères, et cela rend fort improbable l'existence d'un endothélium qui ne ferait que gêner son fonctionnement. S'il y a un endothélium, tout au moins doit-il être discontinu.

Des parties latérales de l'extrémité supérieure du cœur partent symétriquement deux *artères génitales* qui se portent obliquement en avant

---

(¹) La description de cette partie de l'appareil circulatoire est fort incomplète et confuse dans les auteurs et peut-être y mettons-nous un peu plus de précision qu'il ne serait prudent de le faire. JOUBIN [92] décrit ces parties d'une manière un peu obscure, mais il a bien voulu, dans une lettre inédite, nous fournir quelques indications complémentaires. VAN BEMMELEN [83] ne parle pas de l'appareil circulatoire, mais dessine nettement (pl. VIII, fig. 5 et 6) ce que nous avons appelé le vaisseau sanguin du cirre et c'est d'après cette donnée que nous le décrivons comme un canal tandis que Joubin le considère comme un système de lacunes plus général et plus disséminé tout autour de la paroi. Enfin BLOCHMANN [92, 93] déclare applicable aux Brachiopodes articulés tout ce qu'il dit de l'appareil circulatoire de *Crania* et que nous décrirons en parlant des *Ecardida*, et c'est encore ce qui nous a engagé à donner au moins comme orientées et non disséminées les lacunes sanguines des bras et des cirres, car Blochmann décrit à leur place un véritable vaisseau. — JOUBIN [92 et dans sa lettre inédite] assure que les lacunes sanguines des cirres communiquent finalement avec le canal marginal et par conséquent avec la cavité générale, mais sans s'expliquer sur la manière dont est franchie la barrière épithéliale du canal marginal.

et un peu en haut sous les faces latérales de l'estomac (**38**, *fig* 4 et 5) et bientôt se divisent chacune en deux branches, une *génitale dorsale* qui passe en arrière de la lame mésentérique gastro-pariétale, l'autre *génitale ventrale* qui passe en avant de cette même lame. Ces artères génitales ont des parois endothéliales bien définies et d'une individualité mieux marquée que l'aorte, étant plus dégagées du tissu lacuneux sur lequel elles rampent et faisant saillie dans la cavité générale, mais toujours sous le péritoine. Après avoir dépassé l'estomac, elles se dirigent chacune vers le lobe palléal correspondant et pénètrent dans la glande génitale qui y est logée. Il y a, comme nous le verrons bientôt, quatre glandes génitales (**38**, *fig.* 4, *gtx.*), soit deux paires droite et gauche, et, dans chaque paire, une dorsale et une ventrale, contenues dans les sinus génitaux du manteau que nous avons décrits à propos de la cavité générale. Il y a de même quatre artères génitales, semblablement distribuées, donc une pour chaque glande. Chaque artère pénètre dans la glande correspondante, se dilate à son intérieur en un large canal nourricier (**39**, *fig.* 6, *ar. gtx.*) et, à l'extrémité distale de la glande, sort de celle-ci sous la forme d'un ou de quelques fins canaux (**39**, *fig.* 6, *ar. c.*) contenus dans les ramifications qui unissent le sinus génital au sinus marginal du manteau. Ces rameaux s'arrêtent bientôt par disparition de leurs parois et déversent leur contenu dans les canaux palléaux (*cn. c.*) qui les contiennent et qui sont, comme nous l'avons vu, en libre communication avec la cavité générale.

Fig. 440.

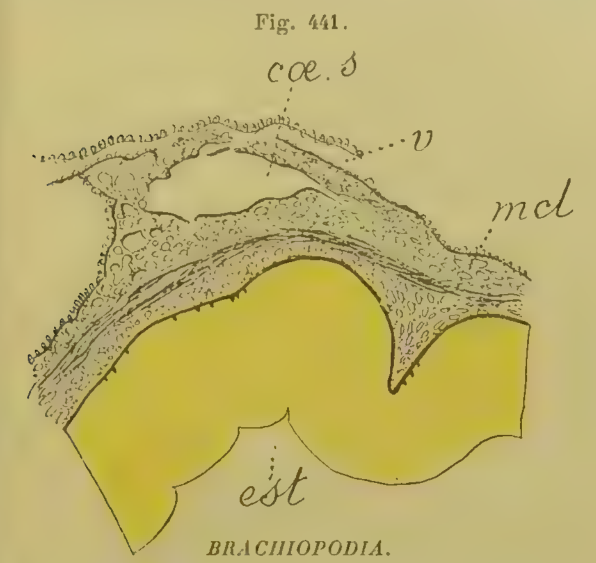
Coupe longitudinale d'un cœur supplémentaire (d'ap. Joubin).

cœ. s., cœur supplémentaire ; **e.**, estomac ; **g.**, matières grasses ; **mcl.**, muscles ; **s.**, sinus afférents ; **s. e.**, sinus sous-épithélial.

Il ne nous reste à décrire, pour terminer ce qui concerne l'appareil circulatoire, que les *cœurs supplémentaires*. Ce sont deux vésicules situées sur les parties latérales de l'estomac (**37**, *fig.* 3, et **38**, *fig.* 4), sous les artères génitales, au niveau du point où celles-ci se dégagent de la paroi stomacale pour se bifurquer et se porter vers le manteau ; ils sont placés dans le tissu spongieux péristomacal (fig. 440), entre la paroi épithéliale de l'estomac et l'artère génitale (fig. 441, *g.*) qui est plus superficielle, et appendus à ces artères auxquelles ils sont réunis par un court canal. Ils ne fournissent pas d'autre vaisseau que ce canal de communication ; leur structure est intermédiaire à celle du cœur principal et des simples lacunes ; ils sont plus larges, mieux limités, de forme plus régulière et plus riches en fibres musculaires que celles-ci, mais ils n'ont pas trace d'endothélium et pas d'assise musculaire spéciale et continue ; leurs parois sont simplement formées par le tissu caverneux ambiant, entremêlé de fibres

musculaires plus nombreuses surtout du côté de l'épithélium stomacal. Ils reçoivent le sang des lacunes ambiantes avec lesquelles ils sont en communication et l'envoient chacun à celle des artères génitales à laquelle il est annexé (¹).

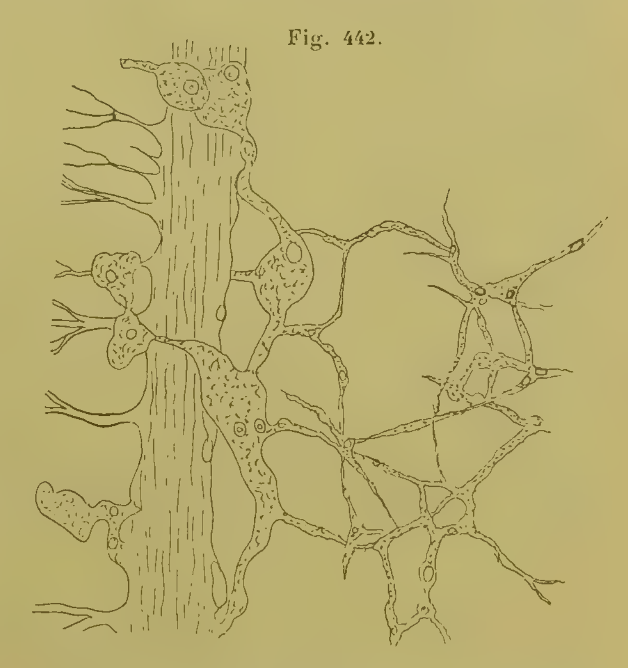
Fig. 441.



BRACHIOPODIA.
Coupe montrant le rapport d'un cœur supplémentaire avec le vaisseau superficiel (d'ap. Joubin).
cœ. s., cavité du cœur supplémentaire ; **est.**, paroi de l'estomac ; **mcl.**, muscles ; **v.**, vaisseau.

Système nerveux. — Le système nerveux est très simple et à un état de différenciation encore peu avancé, car il conserve presque partout ses connexions embryogéniques avec l'épiderme, en restant uni à la face profonde de celui-ci. Il se compose d'un large *collier péribuccal* formé d'une paire de *ganglions cérébroïdes* dorsaux à peine indiqués par un minime renflement (38, *fig*. 5, *ggl. c.*), d'une *masse ganglionnaire ventrale* beaucoup plus volumineuse à peine bilobée (*ggl. œs.*) et d'une paire de fins connectifs. Des ganglions cérébroïdes part une paire de *nerfs brachiaux de la lèvre* qui se rendent de chaque côté dans le bras correspondant et se placent sous la lèvre (*n. lv.*). De l'extrémité ventrale des connectifs se détache une paire de *nerfs brachiaux des cirres* (*n. cir.*) qui se placent dans le bras sous le bourrelet qui porte les cirres. Ces nerfs envoient à la face du bras opposée aux cirres un filet qui, en passant auprès du ganglion cérébroïde correspondant, reçoit de l'extrémité supérieure du connectif une seconde racine. Dans le bras, les nerfs de la lèvre et des cirres émettent de nombreuses ramifications latérales qui s'anastomosent entre elles et avec celles du nerf voisin en un plexus sous-épidermique (fig. 442) en-

Fig. 442.



BRACHIOPODIA.
Tronc et plexus nerveux de la paroi du bras de *Terebratula vitrea* (d'ap. Bemmelen).

(¹) La constitution véritable de l'appareil circulatoire a été très pénible à établir. Cuvier et Owen avaient décrit comme cœurs les organes segmentaires. — Huxley [54] releva cette

tremêlé de cellules ganglionnaires. Le nerf principal fournit un plexus pour toute la circonférence du bras et pour le fond de la gouttière; le nerf accessoire innerve, par son plexus, seulement la région qui l'entoure et les cirres auxquels il fournit des filets que l'on n'a pu suivre au delà de leur base. Le *ganglion ventral* émet par ses angles postérieurs une paire de *nerfs palléaux dorsaux* (*n. mnt. d.*) qui se rendent au lobe correspondant du manteau, et par ses angles antérieurs une paire de *nerfs palléaux ventraux* qui bientôt se divisent en deux branches, une pour le lobe dorsal du manteau (*n. mnt. v.*) et une pour les muscles adducteurs du côté correspondant (*n. mcl.*). Il est bien probable que ces nerfs fournissent aussi aux autres muscles et aux viscères; dans le mésentère ventral est un plexus fourni par les nerfs palléaux ventraux. Dans le manteau, les nerfs palléaux forment un plexus avec cellules ganglionnaires que l'on peut suivre jusqu'à la base des soies.

Sens. — On ne connaît pas d'organes des sens bien positifs. Il n'y a ni yeux ni otocystes. Très probablement les soies servent au toucher; les cirres et surtout le fond du sillon brachial doivent fournir des sensations tactiles et peut-être olfactives, étant donné la richesse du plexus nerveux à leur niveau. Rappelons la papille stomacale pour laquelle Joubin [92] soupçonne une fonction gustative, et les cellules terminales des papilles palléales que Sollas [87] croit douées de fonctions tactiles malgré la couche chitineuse qui les revêt. Les fonctions sensitives de ces organes nous semblent bien problématiques.

Organes segmentaires. — Ce sont deux tubes en trompette (**37**, *fig. 3* et **38**, *fig. 4*, *sg.*) situés de part et d'autre du tube digestif et attachés aux mésentères iléo-pariétaux dans une partie de leur étendue. Leur direction générale est verticale, mais leur extrémité inférieure dilatée en un large pavillon froncé qui s'ouvre librement dans la cavité générale, après s'être recourbé en dehors de près de 180 degrés, en sorte que le pavillon regarde en haut. De là, ils se portent en haut en se rétrécissant graduellement et vont s'ouvrir sur la face supérieure membraneuse du corps, symétriquement de part et d'autre de la bouche (**37**, *fig. 2*, *o. sg.*), là où nous avons plus haut signalé leurs orifices. Ils sont formés d'une couche péritonéale, d'une couche conjonctive et musculaire et d'un revêtement épithélial dans lequel on trouve des cellules cylindriques fortement ciliées, battant vers le dehors et des cellules excrétrices chargées de granulations brunes.

---

erreur et découvrit le vrai cœur. Hancock [57] le vit aussi et décrivit tout un système fort développé de *cœurs accessoires* (qu'il ne faut pas confondre avec les *cœurs supplémentaires* de Joubin et qui n'ont aucune réalité) et d'artères compliquées, les unes réelles, les autres imaginaires et résultant d'erreurs d'interprétation. Pendant longtemps on admit les descriptions de Hancock, puis, par une réaction exagérée, on nia l'existence de tout appareil circulatoire. Ce que nous en savons aujourd'hui est dû surtout aux recherches de Joubin [92] et de Blochmann [92] qui retrouvèrent et étendirent une partie des découvertes de Hancock et supprimèrent ce qu'il y avait de faux dans ses descriptions.

Pl. 39.

BRACHIOPODIA

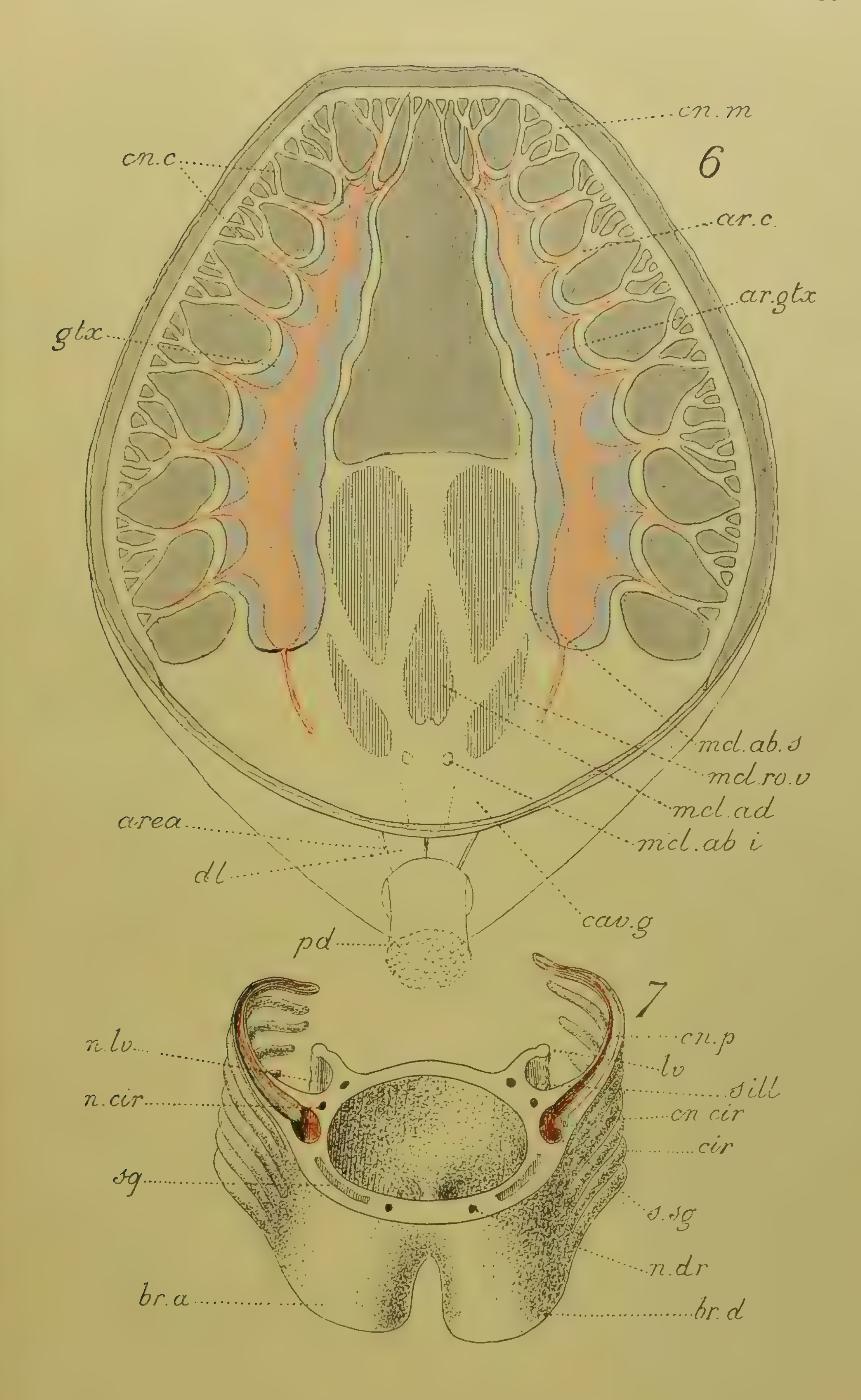
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

area., area de la valve ventrale;
ar. c., rameaux palléaux de l'artère génitale débouchant dans les sinus palléaux;
ar. gtx., artères génitales;
br. a., portion ascendante d'un bras;
br. d., portion descendante d'un bras;
cav. g., cavité générale;
cir., cirres;
cn. c., canaux faisant communiquer les sinus génitaux du manteau avec le sinus marginal;
cn. cir., canal des cirres ou canal marginal;
cn. m., sinus marginal du manteau;
cn. p., canal propre des cirres;
dl., deltidium;
gtx., glandes génitales;
lv., lèvre;
mcl. ab. i., muscles abducteurs inférieurs;
mcl. ab. s., muscles abducteurs supérieurs;
mcl. ad., muscles adducteurs;
mcl. ro. v., muscles rotateurs ventraux;
n., cir., nerf des cirres;
n. dr., nerf dorsal du bras;
n. lv., nerf de la lèvre;
pd., pédoncule;
s. sg., sinus sanguin brachial;
sq., squelette du bras formé par l'appareil apophysaire;

Fig. 6. Coupe montrant la disposition des sinus palléaux et des organes génitaux qui y sont contenus (Sch.).

Fig. 7. Coupe transversale de la courbure réunissant la portion ascendante à la portion descendante d'un bras. Cette figure représente aussi ce que montrerait une coupe transversale lorsque les portions ascendante et descendante sont soudées sur toute leur longueur (Sch.).



cn.m
6
cn.c
ar.c
ar.gtx
gtx
mcl.ab.s
mcl.ro.v
mcl.ad
area
mcl.ab i
dl
cav.g
pd
7
n.lv
cn.p
lv
sill
n.cir
cn cir
cir
sg
s.sg
n.dr
br.a
br.d

Organes reproducteurs. — Les sexes sont séparés, mais les organes sont semblables dans l'un et l'autre et ne peuvent être distingués que par l'examen microscopique. Il y a deux paires de glandes (**39**, *fig. 4*, *gtx.*), et dans chaque paire une dorsale (**37**, *fig. 2*, *gtx. d.*) et une ventrale (*gtx. v.*). Elles sont situées chacune dans un des quadrants de la cavité générale et s'attachent à la paroi du corps correspondante par un mésentère en dehors, non seulement du tube digestif, mais des muscles. Étant trop développées pour rester confinées dans la cavité générale, elles s'étendent dans les quatre sinus génitaux du manteau précédemment décrits et qui forment comme elles deux paires dont chacune comprend un sinus ventral et un dorsal. Ces sinus s'ouvrant largement à leur base dans la cavité palléale (**39**, *fig. 6*, *cav. g.*), les glandes génitales n'ont aucune difficulté à se prolonger à leur intérieur. Elles s'attachent de même à leur paroi par un mésentère suspenseur, mais ce mésentère se fixe à la face interne du sinus et non à celle qui correspond à la coquille et qui est le prolongement de celle sur laquelle s'insérait la glande dans le corps. Ce mésentère est rubané et onduleux pour pouvoir prendre plus de développement et formé par un repli de la paroi du corps comprenant la moitié de son épaisseur, c'est-à-dire la membrane péritonéale et une certaine épaisseur du tissu conjonctif sous-jacent. Ses deux lames sont si étroitement accolées qu'elles ne laissent aucun passage entre elles, sauf au bord libre où elles s'écartent pour former un canal assez large. C'est ce canal que nous avons vu recevoir l'artère génitale dont il n'est qu'une dilatation et qui, un peu au delà de l'extrémité distale de la glande, s'ouvre librement dans les sinus palléaux en continuité avec les sinus génitaux et la cavité générale. La glande elle-même n'a pas pour ainsi dire d'existence intrinsèque, n'étant formée que par l'épithélium péritonéal qui revêt le mésentère. Cet épithélium se divise ici en deux assises, une mince, unistratifiée, vibratile, continuation de l'épithélium péritonéal, et une profonde, multistratifiée dont les éléments, d'abord identiques à ceux du péritoine, évoluent progressivement en spermatozoïdes ou en œufs. Les produits sexuels tombent à maturité dans le sinus génital ou directement dans la cavité générale, arrivent aux pavillons segmentaires et sont évacués par eux.

Physiologie.

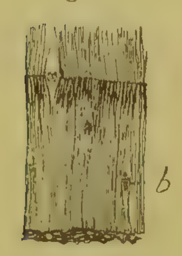
Attitude. — L'animal, exclusivement marin comme tous les Brachiopodes sans exception, se tient fixé par son pédoncule à un objet quelconque, généralement un rocher, et cela, dans n'importe quelle position, l'ouverture aussi bien en bas qu'en haut. Quand il est dans sa position naturelle, c'est-à-dire fixé à la face supérieure de son support, on remarque qu'il a une tendance à s'incliner le dos en bas, la valve ventrale en l'air, et c'est là, sans doute, sa position physiologique.

Mouvements. — Il entrebâille à peine sa coquille, dont l'ouverture est limitée par les dispositions de la charnière, et étend son bourrelet

palléal de manière à laisser saillir les soies. L'ouverture de la coquille se fait presque sans effort, après le relâchement des adducteurs, par la contraction des abducteurs. Ceux-ci sont plus faibles et moins bien disposés que les adducteurs, mais ils n'ont à vaincre qu'une résistance insignifiante. Les muscles rotateurs permettent à l'animal de tourner sur son pédoncule et servent aussi à ajuster exactement les valves au moment de la fermeture, car la charnière est disposée de manière à ne pas s'opposer à un mouvement vertical ou latéral de faible étendue. Les muscles adducteurs ont, comme nous l'avons vu, deux chefs, un lisse et un strié. Ces deux sortes ne correspondent pas à la fermeture volontaire ou involontaire de la coquille comme le dit Van Bemmelen : cela n'a pas de sens, attendu qu'il y a des mouvements volontaires chez les Invertébrés dépourvus de fibres striées et que chez les Vertébrés il y a des fibres lisses volontaires (vessie) et des fibres striées involontaires (cœur). Ils correspondent bien plus probablement à la fermeture rapide, énergique, accompagnée de fatigue dès qu'elle se maintient un peu longtemps, et au maintien de la fermeture sans fatigue, comme pour les sphincters lisse et strié de l'anus chez l'Homme.

Alimentation. — Les bras restent immobiles entre les valves sauf chez *Rhynchonella* et *Cistella* et, peut-être *Lingula* parmi les Écardides. Mais leurs tentacules ou cirres peuvent s'agiter, se courber vers la gouttière et contribuer peut-être à la capture des aliments. Ceux-ci, Diatomées, particules diverses, sont charriés par les cils des gouttières brachiales vers la bouche, où ils pénètrent, et traversent tout le tube digestif, charriés par le mouvement ciliaire. Dans l'estomac, ce mouvement ne pousse pas simplement les aliments vers le bas, mais leur imprime un mouvement tourbillonnaire en rapport sans doute avec une station plus longue dans cette partie du tube digestif. L'estomac, de même que l'intestin, est dépourvu de cellules glandulaires. Les sucs digestifs sont fournis seulement par le foie où nous avons trouvé des cellules muqueuses et des cellules à ferment, ces dernières sans doute de deux sortes. Les aliments pénètrent dans les premières voies hépathiques mais point dans les petits canaux. L'absorption se fait dans l'estomac et l'intestin et serait, d'après Joubin [92] intercellulaire pour les particules solides (fig. 443).

Fig. 443.



BRACHIOPODIA. Passage des pelotes alimentaires (*b*) entre les cellules stomacales (d'ap. Joubin).

Excrétion. — Schiemkevitch en 1894 a constaté que le foie fixe les matières colorantes comme dans les expériences de Kovalevsky sur divers autres Invertébrés, et sert dans une certaine mesure à l'excrétion. La fonction excrétrice a pour organe principal les tubes segmentaires fonctionnant ici comme chez les autres Invertébrés.

Respiration. — La respiration ne peut avoir pour organes que les cirres, que leurs parois minces, leur agitation incessante et les cils qui

les revêtent rendent éminemment propres à ce rôle, et les sinus palléaux où le liquide cavitaire est mis en mouvement par les cils du péritoine. On a pensé que les papilles palléales pouvaient y participer aussi, mais leurs sommets sont en rapport trop médiat avec l'eau dont les sépare la cuticule pour que leur concours puisse être efficace. Elles servent bien plus probablement à la *nutrition de la coquille*. Nous avons vu que, d'après les mensurations de Van Bemmelen [83], l'accroissement de la coquille ne peut se faire que par apposition et non par intussusception, car l'écartement des papilles ne s'accroît pas avec l'âge.

Circulation. — Le liquide cavitaire est soumis à une véritable circulation bien observée par François [91] chez la Lingule. Il est mis en mouvement par les cils péritonéaux et par les déplacements que provoquent la contraction des muscles et le jeu des valves.

Le sang contenu dans l'appareil vasculaire se comporte sous ce rapport d'une tout autre façon qui a été élucidée par Joubin [92] et doit être bien comprise. Le chyle qui a traversé la tunique épithéliale de l'estomac et de l'intestin tombe dans le réseau conjonctif sous-jacent dont les lacunes communiquent de proche en proche avec les parois spongieuses des cœurs et par suite avec leur cavité. Il arrive dans cette cavité poussé par le *vis a tergo* et attiré par une sorte d'aspiration pendant la diastole. Le cœur principal le chasse dans l'aorte d'où il va jusque dans les cirres par les voies décrites et tombe finalement dans le canal des cirres, dépendance de la cavité générale. Les cœurs supplémentaires le chassent par les artères génitales dans les glandes sexuelles dont la cavité centrale en est remplie et qui doivent en faire une grande consommation en raison de leur activité; le surplus arrive aussi dans la cavité générale par les ramifications des sinus palléaux (**39**, *fig. 6*, *cn. c.*) et par le sinus marginal (*cn. m.*). Mais la disposition anatomique des parties ne permet d'admettre qu'un lent déplacement et non une circulation rotatoire active, puisqu'il n'y a pas de vaisseaux afférents pour les cœurs. On voit aussi que les sucs qui arrivent aux cœurs sont un chyle plutôt que du sang et que l'appareil circulatoire est plutôt lymphatique que sanguin.

Innervation et sensations. — La réduction de la masse cérébroïde par rapport aux autres parties du système nerveux, ainsi que la conservation des connexions avec l'épiderme met les Brachiopodes au-dessous des Acéphales sous le rapport de l'innervation. Leurs sensations sont aussi très peu développées. Malgré les raisons histologiques fournies par Sollas [87] il semble bien peu probable que les papilles palléales soient des organes de tact. Les *sensations tactiles* ont pour organes les cirres et, sans doute, surtout les soies dont les bases s'appuient sur le réseau nerveux palléal sous-jacent et dont les pointes saillantes hors de la coquille sont forcément heurtées par tout animal qui voudrait s'introduire entre les valves. Il n'y a pas de *sensations auditives*; le prétendu organe *gustatif* stomacal de Joubin [92] semble bien problématique; mais

malgré l'absence d'yeux il semble y avoir des *sensations dermatoptiques* car de LACAZE-DUTHIERS [61] a constaté que, chez *Thecidea*, l'ombre provoquait la fermeture des valves.

Génération. — La fécondation est extérieure et les œufs sont d'ordinaire abandonnés au hasard : mais parfois (*Megathyris* (*Argiope*), *Cistella*, *Thecidea*) ils sont reçus dans un diverticule de la cavité palléale qui sert de chambre incubatrice.

Développement.

(Pl. 40)

L'œuf subit une segmentation totale et à peu près égale aboutissant à une blastula qui s'invagine et devient une gastrula embolique typique (*fig. 1*) dont le blastopore (*blsp.*), situé à la partie supérieure de la face ventrale et, selon toute apparence, au point où se rouvrira plus tard la bouche, se ferme complètement (*fig. 2*). L'endoderme perd toute union avec l'ectoderme et l'embryon est alors formé de deux feuillets concentriques indépendants; il est couvert de fins cils vibratiles. Dès avant la fermeture du blastopore, la vésicule endodermique s'étrangle en deux points symétriques par rapport à un plan vertical passant par la bouche. Ce plan de symétrie bilatérale est le plan sagittal; les deux étranglements endodermiques s'accentuent et finissent par diviser l'endoderme en trois vésicules indépendantes, juxtaposées sur une ligne transversale : une moyenne qui représente le mésentéron et deux latérales (*vés. cœl.*) dont la cavité représente le cœlome et dont les parois constituent le mésoderme. Il y a là une ressemblance remarquable avec ce qui se passe chez les *Chætognathes*. L'embryon commence alors à s'allonger; la vésicule mésentérique devient ovoïde (*fig. 3*); les deux vésicules cœlomiques, s'accroissant surtout vers le bas, arrivent à la dépasser et à se rejoindre au-dessous d'elle; le corps prend la forme d'une toupie à grosse extrémité supérieure et se divise d'abord en deux, puis en trois segments (*fig. 4*) que nous appellerons la *tête*, le *tronc* et le *pied*. Cette division n'a d'ailleurs pas une signification métamérique bien accentuée, car elle ne retentit en rien sur l'organisation intérieure (1).

L'embryon passe alors à l'état de larve nageante, en subissant quelques modifications qui changent complètement son aspect et le rendent très caractéristique. La tête se développe en un large disque (*fig. 5, d.*) en forme de chapeau de Champignon, muni d'une couronne marginale de grands cils et séparé du tronc par un étranglement très profond. A son sommet légèrement élevé en dôme, se montre une première paire de taches oculiformes, puis une deuxième paire plus

---

(1) Il reste des divergences d'opinion sur la question de savoir si, au stade à deux segments, le troisième segment se forme par subdivision du premier ou du second.

Chez *Thecidea* on observe quelques particularités assez importantes qui seront décrites à l'occasion de ce genre.

Pl. 40.

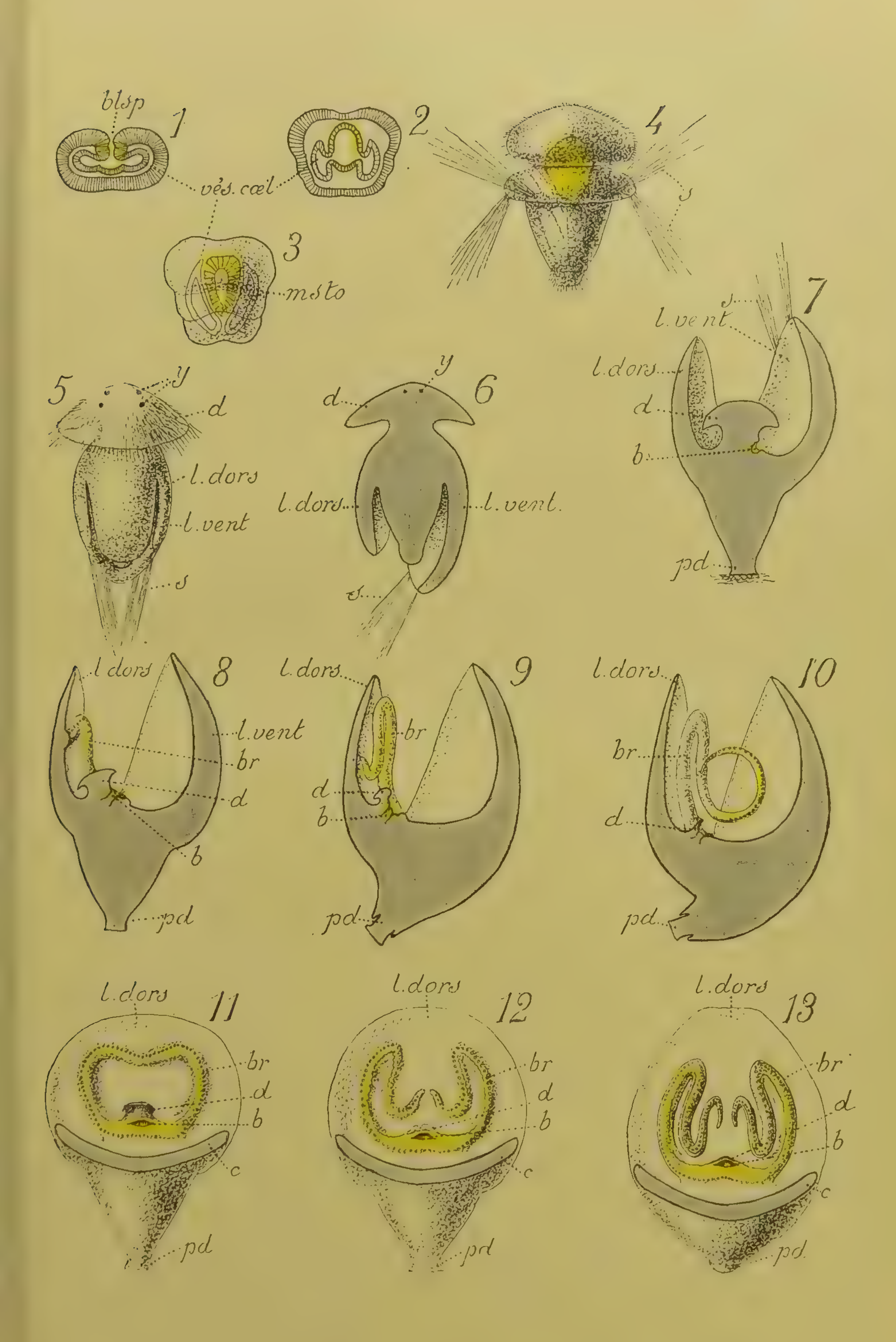
BRACHIOPODIA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

Développement.

b., bouche;
blsp., blastopore;
br., bras;
c., endroit où le lobe palléal ventral a été coupé;
d., disque céphalique;
l. dors., lobe palléal dorsal;
l. vent., lobe palléal ventral;
msto., mésentéron;
pd., pédoncule;
s., soies;
ves. cœl., vésicules cœlomiques;
y., taches oculiformes.

Fig. 1. Gastrula au moment de la formation des vésicules cœlomiques (d'ap. Kovalevski).
Fig. 2. Le blastophore s'est fermé et les vésicules cœlomiques achèvent de s'individualiser (Sch.).
Fig. 3. Les vésicules cœlomiques se sont individualisées et l'annulation du corps apparaît (d'ap. Kovalevski).
Fig. 4. Formation du disque céphalique et du bourrelet palléal (im. Kovalevski).
Fig. 5. Formation des deux lobes palléaux (im. Kovalevski).
Fig. 6. Coupe sagittale de la larve (Sch.).
Fig. 7. Retroussement des lobes palléaux (Sch.).
Fig. 8. Formation du bourrelet brachial sur le lobe dorsal et rétrogradation du disque céphalique (Sch.).
Fig. 9. Les bras s'individualisent et le disque céphalique tend à disparaître (Sch.).
Fig. 10. L'embryon a atteint sa forme définitive (Sch.).
Fig. 11. à *13.* Aspect du côté interne de la valve dorsale aux stades correspondant respectivement aux fig. 8, 9 et 10 (im. Morse).


blsp
1
2
4
vés. cœl
3
msto
s
7
l. vent
l. dors
d
b
pd
5
y
d
l. dors
l. vent
s
6
l. dors
l. vent.
8
l. dors
l. vent
br
d
b
pd
9
br
d
b
10
br
11
l. dors
br
d
b
c
pd
12
13

ventrale (*y.*). Le tronc forme un peu au-dessous de l'étranglement qui le sépare de la tête un large repli circulaire qui se développe vers le bas en une sorte de jupon recouvrant toute la partie inférieure du corps jusqu'au pied. Ce jupon est formé de deux lobes, un ventral (*l. vent.*) et un dorsal (*l. dors.*) séparés par une paire d'échancrures latérales. Sur son lobe ventral, à la face externe, près du bord inférieur se développent quatre faisceaux de longues soies (*s.*) formant deux paires symétriques. La bouche n'est pas encore ouverte.

Après avoir nagé quelque temps à la recherche d'un support, la larve se fixe par son pied qui sécrète pour ce but un liquide adhésif, et aussitôt subit une métamorphose remarquable qui rappelle ce qui se passe chez *Phoronis* et change tout à fait son aspect pour lui donner l'apparence du Brachiopode auquel elle ne ressemblait en rien jusqu'ici. Le repli que nous avons comparé à un jupon se retrousse (*fig.* 7) en effet au-dessus de la tête, de manière à envelopper celle-ci ainsi que la partie supérieure du tronc et à laisser le reste à nu; sa face externe devient donc interne et les soies se trouvent dirigées vers le haut. Dans cet état, il a la position et les rapports du *manteau* du Brachiopode et c'est ce manteau en effet qu'il représente dès ce moment. Les bouquets de soies larvaires tombent pour être remplacées par la série continue et régulière de petites soies marginales que nous avons décrites chez l'adulte. La tête subit une réduction considérable (*fig. 8, d.*) : la bouche (*b.*) se perce sous sa face ventrale, à son union avec le cou et le grand repli circulaire en chapeau de Champignon s'atrophie jusqu'à ce qu'il ne reste plus de lui qu'un petit lobe situé en arrière de la bouche et qui formera la lèvre dorsale de celle-ci (*fig. 10, d.*); les yeux disparaissent pendant l'atrophie du lobe céphalique. A l'extrémité opposée du corps, la région pédieuse forme le pédoncule dont il prend peu à peu les caractères. Sur les deux faces du corps et du manteau, l'épiderme forme une cuticule chitineuse épaisse qui constitue déjà une *coquille* provisoire souple (*protegulum* de Beecher) qu'un dépôt de calcaire, d'abord disposé en cercles concentriques autour de celle-ci (stade *Paterina* de Beecher) (fig. 444), va transformer en coquille permanente. Le *deltidium* n'existe pas encore. Il est formé un peu plus tardivement à la face dorsale du pédoncule par un repli palléal du lobe ventral du manteau et par conséquent avec les caractères d'une petite valve distincte. D'abord indépendant de la valve ventrale, il est secondairement englobé par elle ([1]).

Fig. 444.

BRACHIOPODIA. Stade *Paterina* d'*Orbiculoidea minuta* (d'ap. Beecher).

([1]) Ce *deltidium*, dans son développement ontogénétique, reproduit d'une manière remarquable les divers stades du perfectionnement progressif de cet organe. Il apparaît d'abord sous la forme de *deltidium discret* et reste en cet état chez *Terebratulina* et d'autres et ne devient que plus tard *embrassant* comme dans notre type, lorsqu'il doit revêtir ce caractère (Voir p. 253, note, pour la signification de ces termes).

Des *modifications intérieures*, on ne sait à peu près rien. Les deux vésicules cœlomiques se rejoignent en avant et en arrière de la vésicule digestive pour former les mésentères dorsal et ventral. Leurs parois forment non seulement le péritoine, mais tous les tissus compris entre l'endoderme et l'ectoderme, c'est-à-dire les chorions conjonctifs de la paroi du corps et du tube digestif et tous les muscles. L'anus ne s'ouvre point; nous avons vu où, très tardivement, s'ouvre la bouche; le système nerveux se forme par différenciation de la face profonde de l'épiderme.

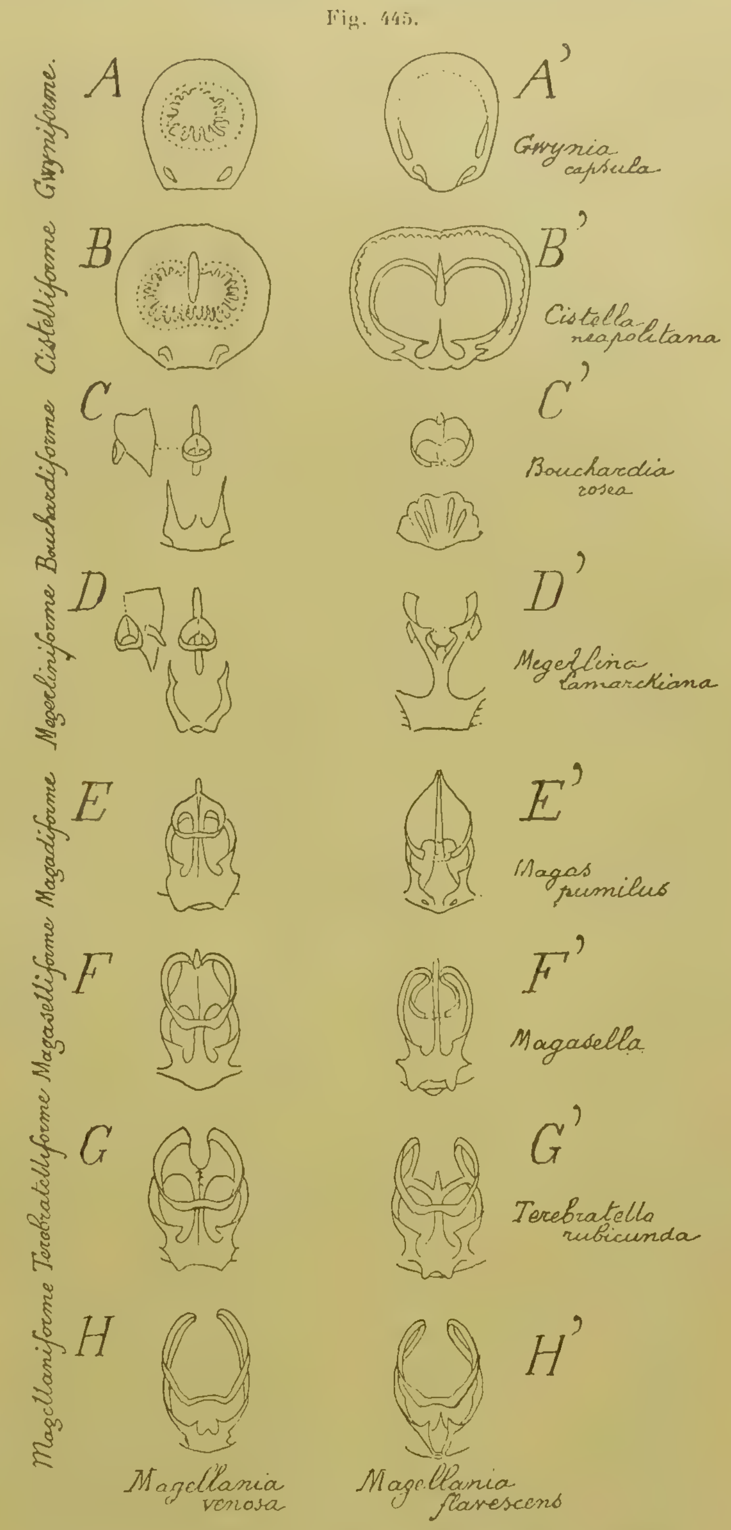
L'animal serait complet maintenant s'il ne lui manquait un organe qui a déjà commencé à se former, mais qui s'achève tardivement, les bras.

La première indication de l'*appareil brachial* apparaît, peu après le retournement du manteau, sous la forme d'un léger épaississement (*fig.* 8 et *11*, *br.*) qui se montre à la face antérieure de la lame dorsale du manteau, fait le tour de cette lame à quelque distance du bord marginal et vient passer au devant de la bouche, enfermant dans son circuit la bouche (*b.*) et la lèvre dorsale, dernier reste du repli céphalique (*d.*). Sur cette ligne se montrent les cirres qui prennent rapidement une assez grande longueur. A sa partie dorsale, interrompue au milieu, ses deux branches continuent à s'accroître en bas et en avant, du côté de la bouche, dessinant une profonde invagination sur laquelle poussent de nouveaux tentacules et qui lui donne la forme d'un fer à cheval et une ressemblance tout à fait remarquable avec le lophophore d'un Bryozoaire Phylactolémide : on y trouve, en effet, une double rangée de tentacules se prolongeant en arrière en deux cornes et comprenant entre elles, à la partie antérieure, la bouche dont la lèvre dorsale représente l'épistome. Cette lèvre se prolonge dans toute l'étendue de la double rangée tentaculaire et devient la lèvre du bras, tandis que l'espace entre elle et la rangée tentaculaire devient le sillon brachial qui aboutit à la bouche. Ainsi se forme la portion non spirale de l'appareil brachial. On voit qu'elle est d'abord soudée dans toute son étendue au lobe dorsal du manteau. Cet état persiste chez quelques formes (*Megathyris* (*Argiope*), *Thecidea*), mais normalement il s'en sépare progressivement de manière à devenir libre dans toute son étendue, sauf à sa base d'insertion (*fig.* 9 et *12*). Quant à la portion spirale, elle se forme par le même processus, grâce à un accroissement de l'extrémité inférieure de la branche descendante de la portion non spirale sur laquelle les tentacules se développent et la lèvre continue à se prolonger. Dans le développement des bras, l'animal reproduit les stades successifs présentés à l'état adulte par des genres plus ou moins voisins.

Parallélisme de l'ontogénèse avec la phylogénèse. — Dans une série d'importants mémoires, Beecher [91, 92, 93] a reconnu un parallélisme frappant entre l'ontogénèse et la phylogénèse de l'appareil apophysaire. Cet appareil ne se constitue pas d'emblée; il passe par une série d'états

successifs qui correspondent chacun à l'état définitif de cet appareil chez une forme où il est moins compliqué. Naturellement, plus cet appareil est compliqué, plus est grand le nombre des stades successifs qu'il traverse dans son développement et plus est grand aussi le nombre des genres qui, à l'état adulte, représentent ces stades comme état définitif.

Fig. 445.



Ontogénie et Phylogénie de *Magellania* (d'ap. Beecher).

La figure ci-contre montre ce parallélisme dans toute une série de genres.

Le genre où cette forme est le plus simple est *Gwynia* (*A*') (fig. 445) et chez lui cette forme est acquise d'emblée, et est la même chez le jeune (*A*) que chez l'adulte (*A*'). *Cistella* (*B*) passe à l'état jeune par le stade gwyniforme (*A*). *Bouchardia* (*C*') passe successivement par les stades gwyniforme(*A*') et cistelliforme (*B*'); *Megerlina* (*D*) par ces deux mêmes stades, puis par un stade cistelliforme (*C*') et ainsi de suite, ainsi que le montre le tableau suivant, jusqu'au genre *Magellania* (*H*') qui passe successivement par les sept stades qu'indique le tableau. Jamais, par contre, on ne voit un individu prendre en vieillissant les caractères d'un genre plus compliqué. Passé l'âge adulte, il montre divers caractères de séni-

	Gwynia	*Cistella*	*Bouchardia*	*Megerlina*	*Magas*	*Magasella*	*Terebratella*	*Magellania*
États larvaires :	gwyniforme	gwyniforme	gwyniforme	gwyniforme cistelliforme	gwyniforme cistelliforme	gwyniforme cistelliforme	gwyniforme cistelliforme	gwyniforme cistelliforme
États jeunes :	gwyniforme	cistelliforme	cistelliforme	bouchardiforme	bouchardiforme mégerliniforme	bouchardiforme mégerliniforme magadiforme	bouchardiforme mégerliniforme magadiforme magaselliforme	bouchardiforme mégerliniforme magadiforme magaselliforme terebratelliforme
État adulte :	gwyniforme	cistelliforme	bouchardiforme	mégerliniforme	magadiforme	magaselliforme	terebratelliforme	magellaniforme

lité (épaississement des valves, accroissement des apophyses cardinales, résorption du deltidium, etc.), sans aucune ressemblance avec la complication nouvelle de l'appareil apophysaire dans le genre suivant.

On remarquera, en outre, que les mêmes formes transitoires tendent à remonter vers des stades plus jeunes à mesure que la forme finale devient plus compliquée : ainsi l'état cistelliforme qui est une phase d'adolescence chez *Bouchardia* est une phase larvaire chez *Megerlina*, *Magas*, etc. C'est la confirmation de la loi darwinienne de l'apparition de plus en plus précoce des caractères héréditaires, étendue à la phylogénèse.

Pour le genre *Dallina*, Beecher établit une série non moins intéressante que résume suffisamment le tableau ci-contre :

On voit aussi d'après ces tableaux combien il importe pour la reconnaissance des genres de ne s'adresser qu'à des formes bien adultes.

Disons dès maintenant, bien que la chose

	Gwynia	*Cistella*	*Platidia*	*Ismenia*	*Muehlfeldtia*	*Terebratalia*	*Dallina*
États larvaires :	gwyniforme ?	gwyniforme	gwyniforme	gwyniforme cistelliforme	gwyniforme cistelliforme	gwyniforme cistelliforme	gwyniforme cistelliforme
États jeunes :	gwyniforme	cistelliforme	cistelliforme	platidiforme	platidiforme isméniforme	platidiforme muehlfeldtiforme	platidiforme muehlfeldtiforme terebrataliforme
État adulte :	gwyniforme	cistelliforme	platidiforme	isméniforme	muehlfeldtiforme	terebrataliforme	dalliniforme

s'applique aux *Ecardida*, pour ne plus revenir sur ce sujet, que d'après Hall et Clarke [92], *Lingula* passe à l'état jeune par un stade *pateriniforme* où la charnière est aussi large que le plus grand diamètre transversal de la coquille, puis par un stade *obolelliforme*, avant d'acquérir la forme que nous lui décrirons. Or *Paterina* appartient au Cambrien le plus inférieur, *Obolella* se montre dans le Cambrien et l'Ordovicien (Silurien inférieur) tandis que *Lingula* n'apparaît que dans l'Ordovicien. De même *Orbiculoidea*, apparu dans l'Ordovicien pour se continuer à travers toute la série des périodes mésozoïques, montre d'abord un stade patériniforme, puis un stade *obolelliforme* et enfin un stade *schizocraniforme*; et cela est d'autant plus remarquable que la structure des formes fixées par les valves est toute différente de celle des formes fixées par un pédoncule. Chez *Discinisca* il en est de même et l'on voit que, par ce même phénomène d'anticipation dont nous parlions il y a un instant, la structure de la forme fixée apparaît dès le stade de larve libre, nageante.

Affinités.

Quatre opinions principales ont été émises relativement aux affinités naturelles des Brachiopodes.

On les a d'abord rapprochés des Mollusques Acéphales avec lesquels leur coquille bivalve leur donne une frappante ressemblance extérieure. Steenstrup a montré que la position de ces valves, le pédoncule, les bras, toute l'organisation intérieure sont essentiellement différents dans les deux groupes; le développement n'a rien de commun non plus; aussi cette opinion n'a-t-elle plus qu'un intérêt historique.

Bütschli, les frères Hertwig, Van Bemmelen [83] leur attribuent une parenté avec les Chætognathes en se fondant sur la ressemblance dans la formation du cœlome et du mésoderme qui, chez les uns et les autres, réalise le type entérocœlien. Cette ressemblance est très réelle en effet, mais on sait aujourd'hui que les processus embryogéniques, surtout ceux des premiers stades, sont réglés par des causes d'un autre ordre que la loi de Bär et n'ont souvent aucune signification phylogénétique. En admettant même qu'il en soit autrement ici, on n'y pourrait voir l'indice que d'une parenté très ancienne et très éloignée, le mésoderme se formant de très bonne heure et la suite du développement étant très différente dans les deux groupes, ainsi que l'organisation des adultes.

Plus admissible serait la parenté avec les Annélides. Avec leurs anneaux en nombre réduit, leurs bras céphaliques, leur cavité générale, leurs tubes segmentaires, leurs organes reproducteurs sans canaux évacuateurs et formés par une simple différenciation locale du péritoine, les Brachiopodes pourraient être considérés avec quelque apparence de raison comme des Annélides sédentaires, céphalobranches, oligomériques, qui se seraient fixés et auraient transformé leur tube en une paire de lames calcaires adhérentes à l'épiderme. La grosse objection à cette

manière de voir est que la segmentation du corps n'est qu'apparente et ne réalise pas plus une métamérisation vraie que celle des Rotifères. Il n'y a, en effet, segmentation ni de la cavité générale, ni des organes génitaux, ni du système nerveux, ni des organes segmentaires. Il y a, il est vrai, chez quelques Brachiopodes (*Rhynchonella*) deux paires de tubes segmentaires. Mais ne rencontre-t-on pas souvent chez les Annélides deux paires de ces organes pour un même anneau [1]?

L'opinion qui tend à prévaloir et qui nous semble à nous aussi la plus justifiée est que les Brachiopodes se rapprochent surtout des Bryozoaires. Le pied de la larve du Brachiopode correspond évidemment à la ventouse de fixation de celle du Bryozoaire, et la dévagination de cette dernière est l'équivalent du retroussement du manteau chez la première. Nous avons constaté dans le développement, au moment où les bras sont à moitié formés et où le disque céphalique a encore l'aspect d'un épistome, une ressemblance tout à fait frappante avec les Phylactolémides. L'enroulement des bras chez l'adulte rappelle celui du lophophore de *Phoronis;* chez ce dernier comme chez le Brachiopode, il y a une paire d'organes segmentaires et exceptionnellement deux (*Rhynchonella*, *Phoronis australis*). Chez les Bryozoaires ectoproctiés la formation des produits sexuels se fait comme chez les Brachiopodes aux dépens des éléments du péritoine ou de cellules mésodermiques sous-péritonéales.

On trouverait encore des traits de ressemblance secondaires, les mésentères de *Phoronis*, par exemple, et bien d'autres; mais il existe aussi des différences. L'absence d'anus, chez notre type de Brachiopode n'en constitue pas une, car chez les *Ecardida* cet orifice existe; mais la courbure du tube digestif qui se fait en sens inverse, et qui est beaucoup moins forte, laissant l'anus loin de la bouche, la présence d'un ganglion ventral, sont des caractères dont il ne faut pas nier la valeur bien qu'ils soient en partie explicables par le développement de la coquille qui est venue enfermer le corps entre ses valves. En résumé, les Brachiopodes constituent une classe distincte qui prend place non loin des Bryozoaires.

---

(1) Caldwell a voulu tirer un argument contre cette opinion du fait que la segmentation, si elle était réelle, serait parallèle à l'axe et non perpendiculaire à lui et ne pourrait dès lors être homologuée à celle des Annélides. Nous avons vu, en effet, que l'axe sagittal de l'Actinotroche est placé comme celui de la Trochophore, mais que celui de la *Phoronis* est perpendiculaire à celui de sa larve, en sorte qu'un *Phoronis* segmenté perpendiculairement à son axe anatomique ne serait en rien comparable à l'Annélide dont la segmentation est, comme celle de la Trochophore, perpendiculaire à l'axe morphologique du corps. Il y a là une évidente pétition de principe, car les partisans de la parenté avec les Annélides refuseront de passer par une comparaison intermédiaire avec *Phoronis*, qui est pour eux inexacte : et d'autre part l'axe anatomique du Brachiopode reste le même que l'axe morphologique de sa larve. La vraie objection est que la segmentation superficielle du Brachiopode n'est pas une métamérisation, mais une simple division du corps en région due à des différences de diamètre.

La classe des Brachiopodes se divise en deux ordres :

Testicardida : à coquille munie d'une charnière, le plus souvent pourvus d'un squelette brachial continu ou formé de spicules indépendants, à rectum imperforé ;

Ecardida : sans charnière à la coquille, sans squelette brachial, mais pourvus d'un anus (¹).

(¹) Duvernoy avait proposé une division en *Sclerobranchiata* et *Sarcobranchiata* que Bronn transforme respectivement en *Sclerobrachiona* et *Sarcicobrachiona*, comprenant : les premiers, tous les Brachiopodes ayant un squelette calcaire dans les bras, c'est-à-dire les principales familles des Testicardides (*Rhynchonellinæ*, *Spiriferinæ*, *Atrypinæ*, *Terebratulinæ*), le second, le reste des Testicardides et tous les Ecardides. Avant Bronn, King avait divisé la classe en trois ordres : les *Sarcicobrachia*, *Sclerobrachia* et *Ancylobrachia*.

Neumayr divise les Testicardides en deux groupes : les

Eleuterobranchiata, dépourvus de squelette brachial solide libre, tous fossiles (*Orthis*, *Strophomena*, *Productus*, *Richtofenia*, *Porambonites* et les genres voisins), et les

Pegmatobranchiata porteurs du caractère inverse, comprenant les autres Testicardides.

Waagen divise les Testicardides en trois sous-ordres : les

Aphaneropegmata ou *Productacea*, sans squelette brachial, correspondant presque exactement aux *Eleuterobranchiata* ci-dessus, les

Helicopegmata ou *Spiriferacea*, à squelette brachial formé de deux rubans calcaires spiraux réunis l'un à l'autre par une bandelette qui s'attache d'autre part aux crura, comprenant les *Koninckina*, *Atrypa*, *Spirifer* et les genres qui s'y rattachent, et les

Campylopegmata ou *Terebratulacea*, à squelette calcaire non spiral, comprenant tous les autres genres (*Rhynchonella*, *Terebratula*, *Argiope*, etc.).

Il divise de même les Ecardides en trois sous-ordres aussi : les

Gasteropegmata ou *Craniacea*, fixés par la valve ventrale (*Crania*, etc.), les

Diacaulia ou *Discinacea*, fixés par un pédoncule passant par un trou de la valve ventrale (*Discina*, *Siphonotreta*, etc.) et les

Mesocaulia ou *Lingulacea*, fixés par un pédoncule passant entre les valves (*Lingula*, *Obolus*, *Trimerella*, etc.).

Zittel [95] subdivise les *Campylopegmata* de Waagen en deux sous-ordres : les

Ancistropegmata, dont le squelette est réduit aux crura (*Porambonites*, *Pentamerus*, *Rhynchonella*), et les

Ancylopegmata = *Ancylobrachia* (Gray) qui ont en outre un squelette brachial (non spiral) ; leur coquille est toujours perforée (*Stringocephalus*, *Terebratula*, *Megathyris*, etc.).

Beecher [91, 92], propose le remaniement suivant de la classification :

Atremata dont le pédoncule sort, sur le prolongement du corps, entre les extrémités inférieures saillantes des deux valves (*Lingula*, *Obolus*, *Paterina*) ;

Neotremata dont le pédoncule se détache de la face ventrale, perpendiculairement au corps, en passant par une échancrure de la valve ventrale, transformée parfois en trou par coalescence des bords (*Orbiculoidea*, *Discina*, *Acrothele* et peut-être *Crania*) ;

Protremata, dont le pédoncule passe par une ouverture percée sur la paroi dorsale du crochet de la valve ventrale, ouverture tout à fait libre (*Orthis*, *Tropidoleptus*) ou partiellement fermée par un *pseudodeltidium* (*Orthisina*, *Leptæna*, *Strophomena*, *Chonetes*, *Strophodonta*) et les genres de la famille des *Thecideinæ* ;

Telotremata, dont le pédoncule sort par un orifice apical du crochet de la valve ventrale dont la paroi antérieure est fermée par un *deltidium* vrai (fam. des *Spiriferinæ*, *Atrypinæ*, *Rhynchonellinæ*, *Stringocephalinæ* et *Terebratulinæ*, toutes caractérisées en outre par un squelette brachial calcaire).

Schuchert [93, 94] enfin, admet la classification suivante :

Sous-classe des *Lyopomata* (= ordre des *Ecardida*).

1er Ordre

TESTICARDIDES. — *TESTICARDIDA*

[Brachiopodes articulés (Deshayes); — Testicardines (Bronn); *Apygia* (Bronn); — *Articulata* (Huxley); — *Arthropomata* (Owen); *Clistenterata* (King)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

C'est celui-là même que nous avons pris pour type général et nous n'avons pas à le décrire de nouveau.

GENRES

Magellania (Bayle) [= *Waldheimia* (King)] (1) (fig. 446) est le genre même que nous avons décrit comme type morphologique de la classe. Génériquement, il se caractérise par son squelette brachial en forme de ruban recourbé, inséré au bord cardinal de la petite valve et atteignant au moins la moitié de la hauteur de la coquille, par le septum calcaire médian de la valve dorsale, par son large orifice pédonculaire spiral et par son deltidium bien dessiné embrassant (Vivant, cosmopolite, des côtes de Norvège à l'équateur et depuis le niveau de la marée basse jusqu'aux plus grandes profondeurs; fossile depuis le Trias).

Fig. 446.

Magellania (*Waldheimia*) *flavescens*

Ordre des *Atremata*, six familles : *Paterinidæ, Obolidæ, Trimerellidæ, Lingulellidæ, Lingulidæ, Lingulasmatidæ*.

Ordre des *Neotremata*, comprenant deux sous-ordres :

Diakaulia, quatre familles : *Trematidæ, Discinidæ, Acrotretidæ, Siphonotretidæ*.

Gasteropegmata, une famille : *Craniidæ*.

Sous-classe des *Arthropomata* (= ordre des *Testicardida*).

Ordre des *Protremata*, comprenant deux sous-ordres :

Trullacea, quatre familles : *Kutorginidæ, Clitambonitidæ, Pentameridæ, Porambonitidæ*.

Thecacea, six familles : *Billingsellidæ, Strophomenidæ* (avec trois sous-familles : *Orthothetinæ, Rafinesquinæ, Codomellinæ*), *Thecidiidæ* (avec deux sous-familles : *Thecidiinæ, Lyttoniinæ*), *Productidæ, Richthofenidæ, Orthidæ*.

Ordre des *Telotremata*, comprenant trois sous-ordres :

Rostracea, deux familles : *Rhynchonellidæ, Eichwaldiidæ (?)*.

Helicopegmata, trois familles : *Atrypidæ* (avec trois sous-familles : *Zygospirinæ, Dayinæ, Atrypinæ*), *Spiriferidæ* (avec trois sous-familles : *Suessiinæ, Uncitinæ, Trigonotetrinæ*), *Athyridæ* (avec six sous-familles : *Rhynchoporinæ, Hindellinæ, Athyrinæ, Diplospirinæ, Koninckinæ, Meristellinæ*).

Ancylobrachia, trois familles : *Terebratulida* (avec trois sous-familles : *Centronellinæ, Stringocephalinæ, Terebratulinæ*), *Dyscoliidæ ?, Terebratellidæ* (avec six sous-familles : *Dallininæ, Platidiinæ, Megathyrinæ, Magellaninæ, Megasinæ, Kraussininæ*).

(1) Ce *Magellania* est l'ancien genre *Waldheimia* (King) qui a dû recevoir un nouveau nom parce qu'il existait déjà un Lépidoptère baptisé de ce nom en 1846 par Brullé.

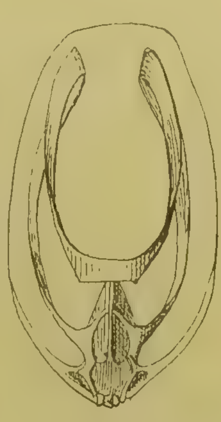
On en a séparé les sous-genres suivants :

Eudesia (King), *Terebratalia* (Beecher), *Macandrewia* (King), *Gwynia* (King), *Zeilleria* (Bayle) (fig. 447), *Aulacothyris* (Douvillé) (fig. 448), *Antiptychina* (Zittel), *Cruratula* (Bittner); *Cryptacanthia ?* (White et Saint-John);

Tauromenia (Seguenza) diffère à peine de *Zeilleria* (Fossile, Jurassique);

Cryptonella (Hall) s'en distingue par une lamelle calcaire transversale qui réunit à leur base, près de la charnière, les deux branches ascendantes du squelette brachial (Fossile, Silurien et Dévonien);

Fig. 447.



Zeilleria lagenalis (d'ap. Davidson).

Fig. 448.



Aulacothyris resupinata.

Centronella (Billings) (fig. 449) a son squelette brachial formé de chaque côté d'une seule large bandelette qui se joint en haut à celle du côté opposé (Fossile, Dévonien);

Notothyris (Waagen), (Fossile)

Nucleatula (Zugmayer, Bittner) (Fossile) et

Dinarella (Bittner) (Fossile, Trias) sont des genres voisins;

Leptocœlia (Hall), (Fossile, Silurien, Dévonien),

Anabaia (Clarke) (Fossile) et

Hinniphoria (Suess) (Fossile, Jurassique), sont des genres douteux, voisins du précédent;

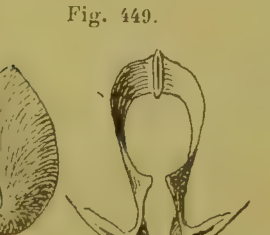
Rensselœria (Hall) a les branches directes du squelette brachial convergentes et réunies à leur extrémité supérieure en une plaque mince, libre, tandis que les branches récurrentes sont allongées, pointues, divergentes, dirigées vers la valve ventrale (Fossile, Silurien, Dévonien);

Megalanteris (Suess) a les crura très grands, montant presque au milieu de la hauteur des valves et la bandelette réfléchie se continuant à angle aigu avec la bandelette directe (Fossile, Dévonien);

Beachia (Hall), *Oriskania* (Hall), *Selenella* (Hall), *Romingerina* (Hall), *Trigeria* (Bayle), *Scaphiocœlia* (Whitfield), *Enantiosiphon* (?) (Whidborne), tous fossiles et n'ayant pour la plupart qu'une valeur sous-générique, prennent place ici;

Terebratella (d'Orbigny) (fig. 450) a le deltidium petit et incomplet, et les branches directes du squelette brachial réunies à leur base par une lamelle transversale qui se soude au septum de la valve dorsale au point où il le croise (Vivant dans toutes les mers, à Banyuls par 250 mètres, ailleurs à des profondeurs variées, et fossile depuis le Jurassique).

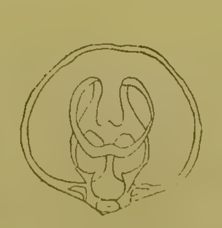
Fig. 449.



Centronella glans-fagea.

Fig. 450.





Terebratella dorsata.

Fig. 451.



Lyra neocomiensis.

A *Terebratella* se rattachent de nombreuses formes qui ont reçu des noms génériques mais ne sont que des sous-genres, certaines même des stades de développement, savoir :

Lyra (Cumberland) (Fossile) (fig. 451), *Trigonosemus* (König) (Fossile) (fig. 452), *Ismenia* (King) (Fossile), *Laqueus* (Dall) (Vivant),

Muehlfeldtia (Bayle) (Vivant et fossile, depuis le Tertiaire ou peut-être le Jurassique ;
Megerlea (King) (Viv. et foss.),
Megerlina (Deslongchamps) (Fossile),
Kingena (Davidson) (Fossile) (fig. 453 et 454),
Magas (Sowerby) (Fossile) (fig. 455),
Magasella (Dall) (Vivant),
Frenula (Dall) (Vivant);

Fig. 452.



Trigonosemus Palissyi (d'ap. Davidson).

Fig. 453.



Kingena lima. Appareil brachial vu de face.

Fig. 454.



Kingena lima. Appareil brachial vu de profil.

Platidia (Costa) a l'orifice pour le pédoncule grand et empiétant sur la valve dorsale (Vivant);
Bouchardia (Davidson) (Vivant) et
Kraussina (Davidson) (fig. 456) (Vivant), ne sont caractérisés que par des particularités peu importantes.
Rhynchora (Dalman) et
Rhynchorina (Œhlert) (Fossiles, Crétacés) prennent place ici avec doute.

Fig. 455.

a b

Magas pumilus.
a., appareil brachial vu de face.
b., le même vu de profil.

Fig. 456.

a b

Kraussina rubra.
a., valve ventrale ;
b., valve dorsale.

Terebratula (Llhwyd) (fig. 457 et 458) se distingue de *Magellania* par son squelette brachial court, n'atteignant pas le milieu de la hauteur de la coquille; pour le reste, il est constitué comme ce genre (Vivant dans toutes les mers, du Spitzberg aux tropiques, à des profondeurs variant de quelques dizaines de mètres à 2.900 brasses, et fossile depuis le Dévonien).



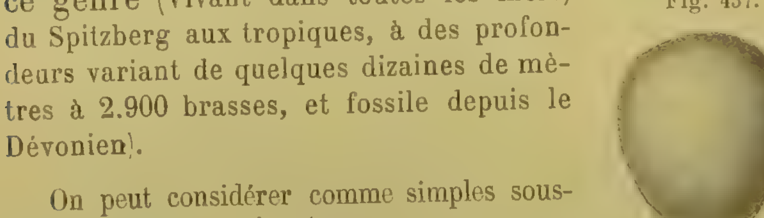
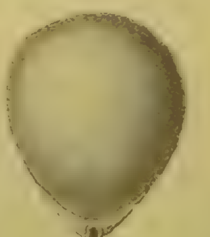


Fig. 457.



Terebratula vitrea.

On peut considérer comme simples sous-genres les formes suivantes :
Dielasma (King) qui a, à la valve ventrale, les lamelles de la charnière plus développées (Fossile, Dévonien à Permien);
Juvavella (Bittner),
Eunella (Hall),
Harttina (Hall),
Cranæna (Hall),
Dielasmina (Waagen),
Liothyrina (Œhlert),
Hemiptichina (Waagen),
Beecheria (Hall), tous fossiles,
Propygope (Bittner) (Fossile, Trias);
sont pour la plupart de simples sous-genres de *Terebratula* ou de *Dielasma*;

Fig. 458.



Terebratula vitrea appareil brachial vu de face (Sch.).

Fig. 459.



Pygope diphya.

Pygope (Link) (fig. 459), à squelette brachial très court, presque annulaire, sans septum. C'est à ce genre que se rapportent les formes perforées chez lesquelles la coquille est percée de part en part d'un trou dorso-ventral médian qui peut être très grand et qui résulte d'une échancrure du bord libre devenant de plus en plus accentuée pendant la croissance de l'individu et finissant par devenir un trou qui devient parfait par suite de la fusion des bords de l'échancrure arrivés au contact (Fossile, Jurassique à Crétacé);

Fig. 460.



Cœnothyris vulgaris.
(im. Koschinsky et Zittel).

Dictyothyris (Douvillé), grande valve avec une échancrure médiane limitée par deux plis radiaires ; toute la coquille ornée de côtes radiaires et de stries d'accroissement avec épines ou nodules aux points de croisement (Fossile, Jurassique à Crétacé);

Cœnothyris (Douvillé) (fig. 460) lisse, à septum médian dorsal, parfois bifurqué en haut; appareil brachial relativement long (Fossile, Trias).

Fig. 461.

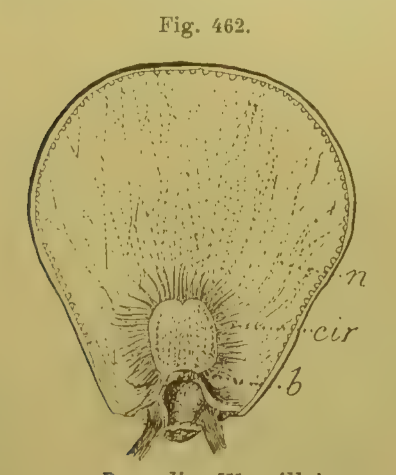
Terebratulina substriata.

Terebratulina (d'Orbigny) (fig. 461) a un deltidium petit ou discret et l'appareil brachial si court qu'il est réduit à un anneau représentant les bandelettes, soudé au sommet des crura; la surface est ornée de lignes radiaires dichotomiques (Vivant ; même habitat que *Terebratula*, et fossile depuis le Jurassique).

Disculina (Deslongchamps) n'est qu'un sous-genre du précédent;

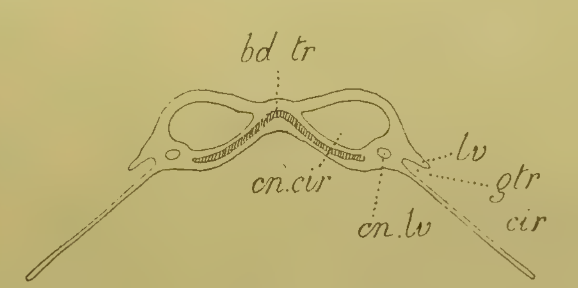
Dyscolia (Fischer et Œhlert) (fig. 462 et 463) a les bras remplacés par un disque médian situé dans le plan coronal et portant des cirres à son pourtour; il n'y a pas de bras spiraux et

Fig. 462.



Dyscolia Wywillei
(d'ap. Fischer et Œhlert).
b., bouche ; **cir.**, cirres ; **n.**, nerfs.

Fig. 463.



Dyscolia Wywillei
(d'ap. Fischer et Œhlert).
Coupe tranversale des bras au niveau de la bandelette transverse.
c., cirres ; **cn. cir.**, canal des cirres ; **cn. lv.**, canal de la lèvre ; **gtr.**, gouttière brachiale ; **lv.**, lèvre.

ce disque cirrifère, d'ailleurs fort petit, représente la portion en anse des bras ordinaires, réduite en hauteur et unie d'un côté à l'autre (Vivant et fossile, depuis le Tertiaire et peut-être le Crétacé);

Agulhasia (?) (King) serait un genre voisin (Fossile);

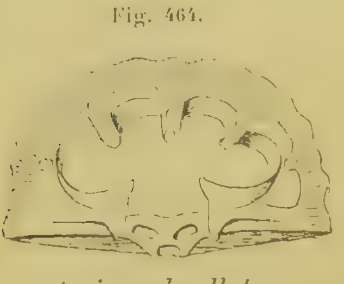
Eucalathis (Fischer et Œhlert) diffère de *Terebratulina* par ses bras dont la portion spirale est

enroulée dans le plan des valves et par le squelette brachial réduit, outre les crura, à la portion ascendante de l'anse, réunie au sommet à celle du côté opposé par une bandelette courbe (Vivant, Côtes africaines de l'Atlantique, et fossile depuis le Lias).

Ces trois principaux genres, avec ceux de moindre importance qui se rapportent à eux constituent la famille des *Térébratulidés* [*Terebratulidæ* (King)], essentiellement caractérisée par l'orifice pédonculaire apical, par le deltidium et par la constitution du squelette brachial qui, malgré d'importantes réductions, reproduit en somme celui de notre type morphologique.

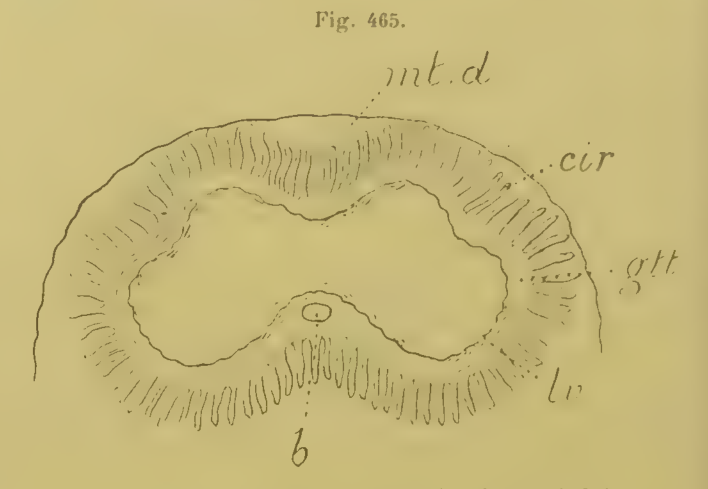
Megathyris (d'Orbigny) [*Argiope* (Deslongchamps)] (fig. 464 et 465) est une toute petite forme (4 à 7^{mm} de diamètre) présentant diverses particularités

Fig. 464.



Argiope decollata (d'ap. Davidson).

Fig. 465.



Argiope. Disque formé par les bras (Sch.).
b., bouche ; **cir.**, cirres ; **gtt.**, gouttière brachiale ; **l.**, lèvre ; **mt. d.**, lobe dorsal du manteau.

qui l'éloignent sensiblement des types précédents. La coquille est demi-circulaire, avec un long bord cardinal rectiligne qui représente le diamètre. A ce bord aboutit un area bien marqué, percé d'un large trou pédonculaire qui entame aussi le crochet de la valve dorsale. A l'intérieur, les perforations de la coquille sont larges et espacées. La valve ventrale présente un grand septum médian bifurqué en haut et souvent une ou deux paires de septa latéraux plus petits. La valve dorsale a plusieurs septa radiaires dont un impair médian, mais qui ne sont bien saillants que dans leur partie marginale, en sorte qu'ils dessinent une couronne d'apophyses. Le squelette brachial est réduit à une unique bandelette partant des crura et suivant le bord de la valve en s'attachant à ces apophyses au fur et à mesure qu'elle les rencontre ; il n'y a pas de bandelette réfléchie et les deux bandelettes directes s'arrêtent sur les bords du septum médian. Sur l'animal intact, les bras ont une constitution en apparence très aberrante mais qui se laisse en somme aisément ramener à celle de notre type. On en aura une idée en supposant la portion spirale disparue ; la portion non spirale attachée dans toute sa longueur par sa face dorsale à la lame dorsale du manteau et formée d'une partie directe qui suit parallèlement au bord de la coquille les ondulations déterminées par les septa, et d'une partie réfléchie, courte, qui se termine après un court trajet centripète en se continuant avec celle du côté opposé. Les deux portions réfléchies forment un sinus qui, dans

les espèces où la portion directe est profondément onduleuse, ne diffère pas de celle-ci pour l'aspect des ondulations. Les deux bras ainsi adhérents au manteau sont souvent désignés sous le nom de *disque tentaculifère*. Il est à remarquer que ce n'est là que la persistance d'un stade embryogénique normal puisque, chez les autres Brachiopodes, les bras sont d'abord de simples épaississements du manteau dorsal et ne deviennent libres que secondairement. Pour le reste, leur structure est normale; on y trouve la série de tentacules (unique), le sillon, la lèvre, tous prenant au niveau de la bouche les rapports habituels. Sur les côtés de la face libre supérieure du corps, se trouvent deux diverticules en cul-de-sac de la cavité palléale; ce sont des *poches incubatrices* où les œufs restent jusqu'à l'éclosion des larves; on y trouve les embryons rattachés à la paroi par un filament délicat partant de leur extrémité céphalique (Vivant; Norvège, Manche, Méditerranée, Banyuls entre 30 et 60 mètres, Atlantique, et fossile depuis le Jurassique).

Fig. 466.



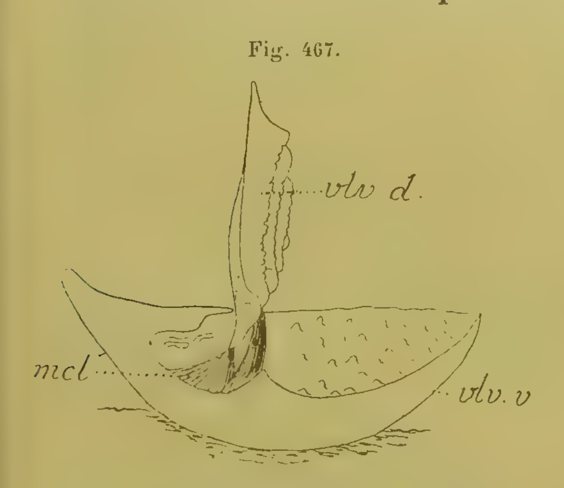


Cistella bilocularis

Du genre *Megathyris* on a séparé les deux sous-genres suivants :
Cistella (Gray) (fig. 466), à septum médian unique très élevé dans chaque valve (Vivant, Côtes anglaises, Méditerranée, et fossile depuis le Jurassique);
Zellania (Moore), dont la coquille a intérieurement, outre les deux grands septa, la configuration de celle de *Thecidea*, mais que Deslongchamps considère comme un très jeune Brachiopode n'ayant pas encore développé son appareil brachial (Fossile, Lias).

Lacazella (Munier-Chalmas) (fig. 467 et 468), autrefois compris dans le genre *Thecidea*, se rapproche du précédent par la soudure des bras au manteau, mais s'en distingue par de nombreux et intéressants caractères. La coquille est plan con-

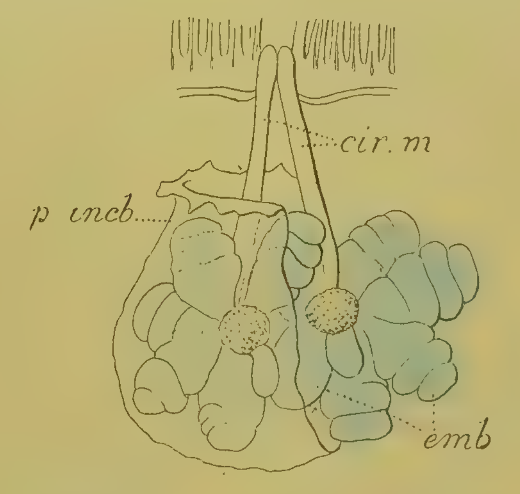
Fig. 467.



Lacazella (Thécidie). Coupe sagittale de la coquille (d'ap. de Lacaze-Duthiers).

mcl., muscles ; **vlv. d.**, valve dorsale ; **vlv. v.**, valve ventrale.

Fig. 468.



Lacazella (Thécidie). Poche incubatrice (d'ap. de Lacaze-Duthiers).

cir. m., cirres médians ; **emb.**, embryons ; **p. incb.**, poche incubatrice.

vexe, à valve dorsale plane, demi-circulaire et à valve ventrale très bombée, dépassant la ligne cardinale, qui est droite et très longue, de toute

la hauteur de son crochet triangulaire, presque aussi long que le reste de la coquille. Le crochet n'est pas perforé; sa face dorsale plane est complétée par un pseudodeltidium et il n'y a pas de pédoncule; l'animal est fixé directement aux rochers par la valve ventrale; la valve dorsale est libre et, contrairement à l'ordinaire, peut s'ouvrir largement jusqu'à former avec l'autre un angle de 90 degrés (¹).

La valve dorsale présente une apophyse cardinale médiane qui s'avance au delà de la ligne cardinale et fournit un bras de levier efficace aux muscles abducteurs. Le squelette brachial, très particulier, se compose uniquement de la bandelette calcaire, sans crura. Cette bandelette s'attache directement à la valve dorsale par son bord dorsal et est libre par ses faces et par son bord ventral qui est ordinairement hérissé d'aspérités; elle est libre aussi au niveau d'un délicat prolongement par lequel elle s'anastomose avec celle du côté opposé en avant de la bouche. Ce prolongement, correspondant aux cirres prébuccaux, passe comme un pont d'un côté à l'autre et il faut bien qu'il en soit ainsi pour le passage de l'œsophage. Si on suit la bandelette à partir de son origine, on la voit monter parallèlement au bord latéral de la coquille (portion directe), puis redescendre parallèlement à elle-même et plus en dedans (portion réfléchie ou récurrente), là se porter en dedans vers celle du côté opposé, comme chez *Magellania*, mais, au lieu de s'unir immédiatement à sa symétrique par une bandelette transversale, remonter pour former encore une deuxième anse ascendante et une deuxième anse réfléchie et s'unir sur la ligne médiane, à angle aigu, avec celle du côté opposé. Cette portion est adhérente à la valve dorsale comme le reste de la lamelle. Indépendamment de cette longue lamelle repliée que suivent les tentacules, il y en a une seconde, soudée également à la valve dorsale, qui passe en arrière de la bouche et envoie une branche, à l'intérieur de chacune des deux anses, dans l'espace entre leur branche ascendante et leur branche descendante. Les bras sont soudés aussi à la lame dorsale du manteau et forment un *disque tentaculifère* comme chez *Megathyris* (*Argiope*) mais plus compliqué; le sillon brachial avec sa lèvre et ses tentacules suit toutes les sinuosités de la lamelle principale. Il y a aussi une poche incubatrice, mais médiane et située en avant de la bouche, où plongent les deux cirres prébuccaux médians qui sont deux fois plus grands que les autres et terminés en massue. Au-dessus de leur sommet claviforme ils portent un bourrelet épithélial annulaire volumineux où sont attachés les œufs et les embryons par un fin filament.

Dans le développement il faut aussi signaler cette particularité que la blastula a une cavité intérieure très restreinte qui ne permet pas l'invagination; l'endoderme primitif se forme dès lors par une sorte de bour-

(¹) D'Orbigny a supposé que le jeune était pourvu d'un pédoncule. C'est là une hypothèse plausible, mais qui n'a pu être vérifiée. De Lacaze-Duthiers [61] a observé des *Lacazella* de moins de 1mm de diamètre qui étaient déjà constituées comme les adultes sous ce rapport.

geonnement intérieur qui se fait à l'un des pôles et remplit toute la cavité de segmentation; il fournit par sa division en trois l'endoderme définitif et deux masses mésodermiques, dans lesquelles les cavités se creusent peu à peu (Vivant, Méditerranée, et fossile depuis le Lias).

Ces deux genres, avec leurs sous-genres bien entendu, constituent la famille des *Thecideinæ* [*Thecideidæ* (King), *Thecidiidæ* (Davidson)] dans laquelle on a cherché à distinguer inutilement une famille des [*Argiopidæ*]. La caractéristique de la famille consiste dans les particularités de l'appareil brachial et dans la poche incubatrice paire ou impaire.

Thecidea (Defrance) diffère de *Lacazella* par son rostre entier, par sa surface ornée de stries subtuberculeuses rayonnantes et par son apophyse cardinale dressée au lieu d'être parallèle au plan de séparation des valves; l'animal était libre, non fixé (Fossile, Crétacé);

Thecidiopsis (Munier-Chalmas) diffère du précédent par son squelette brachial en forme de lame simple, présentant vers sa partie inférieure une ouverture, parfois deux (Fossile, Lias) [1];

Thecidella (Munier-Chalmas est un sous-genre du précédent (Fossile, Lias).

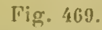
D'Orbigny n'ayant pas reconnu le bras plaçait la *Thécidée* avec les *Rudistes* dans le groupe qu'il nommait fort improprement *Abrachiopoda*.

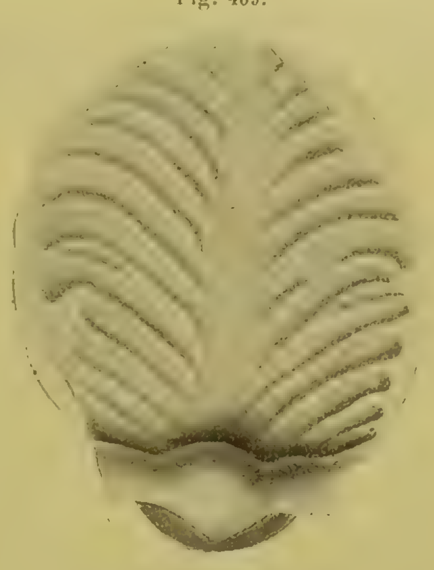
Eudesella (Munier-Chalmas), à ligne cardinale très longue, droite, area et pseudodeltidium bien développés ; valve dorsale débordée tout autour par la ventrale avec cinq septa, un impair médian plus grand et deux pairs, les plus externes étant les plus petits (Fossile, Lias);

Bactrynium (Emmrich) (Fossile, Lias) et

Davidsonella (Munier-Chalmas) (Fossile, Lias) sont des genres voisins.

Lyttonia (Waagen) qui est voisin de *Lacazella*, est fixé aussi par la grande valve; il a la ligne cardinale courte, point d'area ni de pseudodeltidium, la valve dorsale très petite et la ventrale garnie de nombreux septa qui vont en ondulant de la ligne médiane au bord, transversalement, comme les barbes d'une plume; l'appareil brachial semble avoir eu la forme d'une bandelette profondément lobée fixée dans toute sa longueur (Fossile, Dévonien);


Fig. 469.


Oldhamina dicipiens (d'ap. Waagen).

Oldhamina (Waagen) (fig. 469) ne diffère du précédent que par sa valve dorsale concave, la région cardinale calleuse et la non fixation de la coquille (Fossile, Dévonien).

Stringocephalus (Defrance) (fig. 470 et 471) a sa valve ventrale très bombée, laissant sortir le pédoncule non par un orifice apical, mais à la face dorsale du crochet, entre les valves du deltidium vrai et un pseudodeltidium soudé au cro-

Fig. 470.

Stringocephalus Burtini. Coupe sagittale de la coquille.

Fig. 471.


Stringocephalus Burtini. Deltidium.

[1] Munier-Chalmas a séparé les genres *Lacazella* et *Thecidiopsis* de l'ancien genre *Thecidea* qui les contenait tous, se fondant sur les caractères ci-dessus dont la valeur est incontestable. *Lacazella* est une forme plus ancienne que *Thecidea*, bien qu'elle vive encore aujourd'hui, et qui a dû se séparer de *Thecidiopsis*, car, à l'état larvaire, il présente dans son appareil brachial la même structure que celui-ci.

chet. Ces trois pièces, en se développant, rétrécissent beaucoup chez l'adulte l'orifice pédonculaire qui est très large chez le jeune. A l'intérieur, la valve ventrale porte un septum médian très saillant; la dorsale a un septum moins grand et une apophyse cardinale si développée qu'en se portant vers la face ventrale, elle doit se fendre pour faire place au septum de celle-ci. Le squelette brachial se compose d'une paire de crura très longs d'où part une bandelette semblable à celle des Argiopes, sauf qu'elle est libre et séparée de la coquille au lieu de s'unir à des apophyses septales qui d'ailleurs n'existent point ici (Fossile, Silurien et Dévonien).

De cet unique genre on a fait la famille des Stringocephalinæ [*Stringocephalidæ* (Davidson)].

Rhynchonella (Fischer de Waldheim) (fig. 472 et 473) a sa coquille ovale ou triangulaire ; la ligne cardinale est courbe, concave en haut; l'orifice pédonculaire est reporté assez haut sur la face ventrale du crochet, en sorte qu'il est complètement embrassé par le deltidium et n'est en rapport immédiat qu'avec celui-ci. A l'intérieur, elle est très simple : il n'y a pas de septum, l'apophyse cardinale est profondément fendue et donne insertion à une paire de courts crura courbes que ne continue aucune bandelette. Le squelette brachial proprement dit est donc absent sur la coquille. En examinant à la loupe la face interne des valves, on ne trouve plus cette ponctuation déterminée par les orifices des canaux destinés à loger les papilles palléales : on donne assez improprement le nom de *fibreuse* à cette structure, par opposition à la *structure ponctuée* ordinaire. — L'animal qui habite cette coquille, loin d'être dépourvu de bras, comme on aurait pu le supposer d'après l'absence de squelette brachial, en a deux très longs, contournés en hélice. Ceux-ci, partant du point habituel décrivent une courbe parallèle au bord de la coquille, en se tenant très près de la valve ventrale; puis, arrivés au voisinage du bord supérieur, ils se portent en dedans, puis en bas, puis en dehors, puis de nouveau en haut et ainsi de suite, continuant à s'enrouler en hélice dans le sens qu'indique cette description; chaque tour est plus petit que le précédent et situé plus dorsalement, en sorte que l'ensemble dessine un cône à axe dorso-ventral, à base s'appuyant sur la valve ventrale et à sommet dirigé vers le dos. Ces bras sont libres et protractiles. Morse les a vus s'allonger jusqu'à une distance égale à quatre fois le diamètre de la coquille et être quelquefois pincés quand celle-ci se refermait. Leurs mouvements sont d'ailleurs lents et paresseux, mais les cirres sont assez actifs. Ils ont la conformation habituelle, avec la rangée de cirres (plus de 3.000) et le sillon muni d'une lèvre si développée qu'elle recouvre entièrement

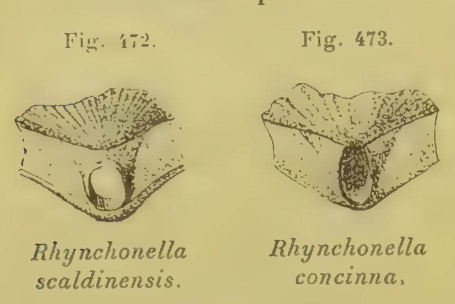


Fig. 472. *Rhynchonella scaldinensis.* — Fig. 473. *Rhynchonella concinna.*

ce dernier. La bouche est reportée très en avant vers la valve ventrale. A l'intérieur, la particularité la plus remarquable de l'organisation consiste dans la présence de deux paires de tubes segmentaires, une située comme dans notre type, l'autre placée plus haut et s'insérant aux lames mésentériques gastro-pariétales. La paire inférieure s'ouvre dans le compartiment ventral de la cavité générale, la supérieure dans le compartiment dorsal (Vivant dans toutes les mers jusque dans les régions circum-polaires, et fossile depuis le Silurien).

Ce genre est le chef de la nombreuse famille des RHYNCHONELLINÆ [*Rhynchonellidæ* (d'Orbigny)] :

lcanthothyris (d'Orbigny) (Fossile, Permien), | *Norella* (Bittner) (Fossile);
lncinulus (Bayle) (Fossile, Silurien à Carbonifère),
?hynchopora (King) (Fossile, Jurassique),

Protorhyncha (Hall),	*Camarotæchia* (Hall),	*Hypothyris* (Mac Coy, King),
Orthorhyncha (Hall),	*Liorhynchus* (Hall),	*Pugnax* (Hall),
Rhynchotrema (Hall),	*Wilsonia* (Quenstedt, Kayser),	*Cyclorhyna* (Hall),
Rhynchotreta (Hall),	*Uncinulina* (Bayle),	*Peregrinella* (Œhlert),

?hynchoporina (Œhlert), tous fossiles, n'ont guère que la valeur de sous-genres. Le dernier a le test perforé;

lalorella (Bittner) (Fossile, Trias) et

ustriella (Bittner) (Fossile, Trias) sont des genres voisins.

'erebratuloidea (Waagen) a l'orifice pédonculaire plus près du bout du crochet et à peine en rapport avec le deltidium; le bord libre présente une profonde sinuosité (Fossile, Dévonien);

:atonia (Hall) a un fort septum médian dorsal et quatre crura (Fossile, Silurien);

'imerella (Zittel) n'a que deux crura, mais le septum dorsal est si grand qu'il atteint la valve opposée et divise la partie supérieure de la coquille en deux chambres distinctes (Fossile, Trias);

'ryptopora (Jeffreys) est un sous-genre du précédent ou peut-être (DESLONGCHAMPS) un jeune de *Rhynchonella*;

leatretia (Fischer et Œhlert) diffère de *Dimerella* par son septum dorsal triangulaire, mince, profondément échancré en haut (4mm5; vivant; dragages du Talisman, côtes africaines de l'Atlantique);

?hynchonellina (Gemellaro) a le bord cardinal presque droit, le crochet de la valve ventrale très long, recourbé, le deltidium rudimentaire, les crura très longs, atteignant presque la valve ventrale (Fossile, Jurassique);

'tricklandia (Billings), presque équivalve, a un court septum médian ventral et les crura longs (Fossile, Silurien);

'ynstrophia (Hall) (Fossile) est voisin du précédent;

'amarella (Billings) est aussi presque équivalve avec le crochet non percé; il a un septum ventral et un dorsal plus développé (Fossile, Silurien);

'arastrophia (Hall),	*Anastrophia* (Hall),	*Amphigenia* (Hall),
?ranconia (?) (Gagel),	*Nœtlingia* (Hall),	*Lycophoria* (Lahusen),

tous fossiles, sont des sous-genres du précédent;

'tenoschisma (Conrad, *emend.*) a un septum médian à chaque valve, le ventral divisé en bas en deux branches qui se portent vers la charnière, le dorsal arrivant jusqu'à la charnière et muni à sa base d'une paire de dilatations latérales en forme de cuiller (Fossile, Dévonien à Permien);

Fig. 474.



Pentamerus.

?amarophorella (Hall), peu différent du précédent (Fossile);

'entamerus (Sowerby) (fig. 474), très inéquivalve, a un crochet ventral, si fortement recourbé qu'il rejoint presque celui de la valve dorsale, et pourvu d'un orifice dorsal sans deltidium. A

l'intérieur, la valve ventrale a un septum médian très saillant, simple dans sa partie ventrale, mais divisé en arrière en deux lames divergentes; la valve dorsale a deux septa divergents plus petits, partant ensemble de la ligne médiane : les septa dorsal et ventral ne se rejoignent pas directement, mais en bas les crura se réunissent aux lames divergentes du septum ventral d'une part et aux deux septa dorsaux d'autre part, en sorte qu'il y a à ce niveau une chambre médiane et deux chambres latérales (Fossile, Silurien à Carbonifère).

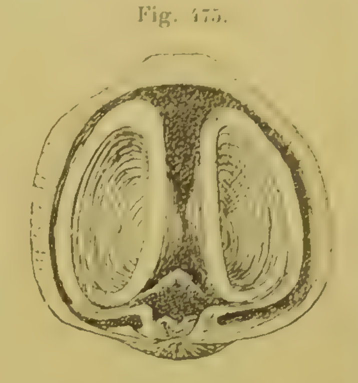
A ce genre on peut joindre les formes voisines suivantes, toutes fossiles, dont la plupart n'ont qu'une valeur sous-générique :

Conchidium (Linné);	*Gypidula* (?) (Hall);	*Sieberella* (Œhlert);
Pentamerella (Hall);	*Barrandella* (Hall);	*Capellinia* (Hall).

Ici semble prendre place le genre douteux :

Clorinda (Barrande) (Silurien), qui appartient peut-être aux *Spiriferinæ*.

Fig. 475.



Atrypa reticularis.
Intérieur de la valve ventrale.

Atrypa (Dalman) (fig. 475) pourrait être défini un *Rhynchonella* à bras pourvus d'un squelette. On trouve, en effet, dans la coquille, partant des deux courts crura, de chaque côté une très longue bandelette calcaire contournée en hélice conique disposée tout à fait comme le bras de la Rhynchonelle. Les deux hélices forment chacune dix-huit tours et leurs sommets convergent l'un vers l'autre du côté dorsal. Une petite bande calcaire recurrente, partant de l'origine du premier tour, réunit transversalement les deux spires (Fossile; Silurien à Carbonifère).

Fig. 476.

Cœlospira Camilla
(d'ap. Hall).

Ce genre est le chef d'une petite famille des *Atrypinæ* [*Atrypidæ* (Dall)] contenant aussi les formes suivantes :

Hallina (Winchell et Schubert),	*Atrypina* (Hall),
Protozyga (Hall),	*Clintonella* (?) (Hall), et
Orthonomæa (Hall),	*Gruenewaldtia* (Tchernychef),

tous fossiles et peu différents d'*Atrypa*;

Karpinskia (Tchernychef) en diffère par la forme des impressions des sinus palléaux (Fossile, Dévonien);

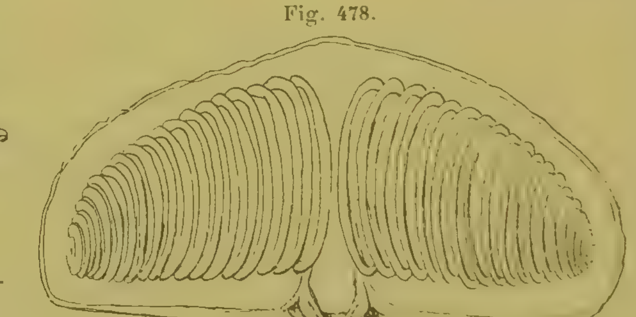
Cœlospira (Hall) (fig. 476), dont l'hélice du squelette brachial a ses tours beaucoup moins nombreux et moins serrés et la bande anastomotique située plus haut (Fossile, Silurien), est un simple sous-genre du précédent; il en est de même des trois suivants, tous fossiles :

Zygospira (Hall),
Catazyga (Hall et Clarke),
Anazyga (Davidson);
Glassia (Davidson) (Fossile, Silurien, Dévonien) est un genre voisin.

Fig. 477.

Spirifer Verneuili.

Fig. 478.



Spirifer striatus.

Spirifer (Sowerby) (fig. 477 et 478) a une coquille non perforée, fibreuse, biconvexe, avec un long bord cardinal rectiligne; le crochet aigu porte au milieu du large area strié un orifice pédonculaire triangulaire

rétréci par un pseudodeltidium qui, chez l'adulte, arrive à supprimer tout à fait le trou. Les crura donnent insertion à une paire de cônes brachiaux très développés, formant deux hélices coniques adossées par leur base, à sommet tourné vers le dehors et qui remplissent presque toute la coquille (Fossile, Silurien à Jurassique).

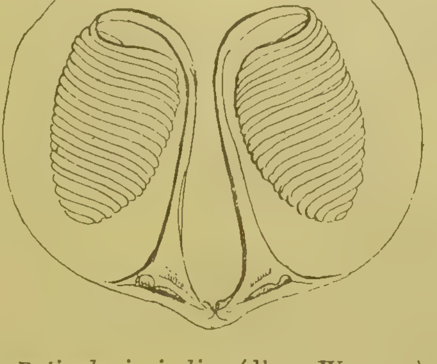
Ce genre forme, avec les suivants, la nombreuse famille des *Spiriferinæ* [*Spiriferidæ* (d'Orbigny), *Delthyridæ* (Quenstedt)].

Martinia (Mac Coy),
Spiriferina (d'Orbigny),
Suessia (Deslongchamps),
Syringothyris (fig. 479) (Winchell), ne sont que de simples sous-genres;
Martiniopsis (Waagen) (Fossile, Dévonien) et
Reticularia (Waagen) (fig. 480) remarquable par la grande longueur du crura (Fossile, Dévonien), n'ont guère aussi l'un et l'autre qu'une valeur sous-générique;
Metaplasia (Hall) (Fossile) et
Verneuilia (Hall) (Fossile) sont des genres voisins;

Fig. 479.

Syringothyris distans (d'ap. Davidson).

Fig. 480.



Reticularia indica (d'ap. Waagen).

Cyclospira (N. H. Winchell et Schubert) diffère des autres *Spiriferinæ* par le fait que les hélices brachiales du squelette calcaire convergent l'une vers l'autre comme chez *Zygospira*, *Atrypa*, etc., au lieu de tourner leurs pointes en dehors et de se regarder par leurs bases comme chez les autres *Spiriferinæ* (Fossile);

Spirigera (d'Orbigny) (fig. 481) a une forme arrondie, le bord cardinal courbe, le crochet peu saillant, le deltidium atrophié; le squelette brachial, constitué pour le reste comme chez *Spirifer*, est remarquable par la présence d'une bandelette anastomotique qui réunit entre elles les deux spires au niveau de leur premier tour et émet en outre deux branches qui reviennent se jeter sur la spire principale (Fossile, Silurien à Trias);

Fig. 481.

Spirigera concentrica. Valve dorsale.

Tetractinella (Bittner),	*Pexidella* (Bittner),
Pentactinella (Bittner),	*Diplospirella* (Bittner),
Anomactinella (Bittner),	*Euractinella* (Bittner),
Pomatospirella (Bittner),	*Anisactinella* (Bittner),
Amphitomella (Bittner),	*Didymospira* (Salomon),
Dioristella (Bittner),	

tous fossiles, sont des sous-genres du précédent;

Didymospira n'est pas distinct des quatre qui le précèdent et qu'il réunit dans un sous-genre plus compréhensif.

Spirigerella (Waagen) a le crochet très recourbé et la bandelette brachiale réunie à l'apophyse cardinale (Fossile, Dévonien);

Charionella (Billings) ressemble au précédent, mais est plus allongé et a au crochet un trou terminal sous lequel se trouve un deltidium (Fossile, Dévonien);

Nucleospira (Hall) est sphérique avec un bord cardinal court et courbe; l'orifice pédonculaire est petit, rond, suivi d'une fente; un mince septum ventral règne dans toute la hauteur de la valve ventrale (Fossile, Silurien, Dévonien);

Dayia (Davidson),	*Plicigera* (Bittner);	*Hyattella* (Hall),
Hindella (Davidson),	*Whitfieldella* (Hall),	*Camarospira* (?) (Hall),

tous fossiles, diffèrent peu du précédent avec lequel ils forment, pour Hall et Clarke, une famille des [*Nucleospiridæ*];

Merista (Suess) a aussi le bord cardinal courbe; un orifice pédonculaire existe chez le jeune mais disparait à l'âge adulte : il y a deux hauts septums dorsal et ventral : a la valve ventrale, entre les lamelles qui portent la charnière, s'étend une lame courbe formant avec les précédentes une saillie en forme de cuiller appelée le *chausse-pieds* (Fossile, Silurien, Dévonien);

Meristella (Hall) diffère du précédent par l'absence de la lamelle courbe qui forme le chausse-pieds (Fossile, Silurien, Dévonien);

Meristina (Hall) et | *Dicamara* (Hall) ne sont que des sous-genres de *Merista* (Fossile, Silurien);

Glassina (Hall), | *Kayseria* (Davidson), diffèrent peu du précédent (Fossiles);

Retzia (King) (fig. 482) a à l'orifice pédonculaire rond qui occupe la pointe du crochet un petit deltidium vrai (Fossile, Silurien à Trias);

Fig. 482 Fig. 483



Retzia trigonella.

Trematospira hirsuta (d'ap. Hall.)
a, bord cardinal de la valve ventrale ; **b**, bord cardinal de la valve dorsale.

Trematospira (Hall) (fig. 483), | *Rhynchospira* (Hall),
Eumetria (Hall), | *Acambona* (White)
Uncinella (Waagen),
sont des sous-genres du précédent, peut-être même de simples synonymes;

Homœospira (Hall), | *Ptychospira* (Hall), | *Parazyga* (Hall), | *Hustedia* (Hall), *Bifida* (Davidson) sont des genres voisins (Tous fossiles);

Uncites (Defrance) (fig. 484) a un grand crochet recourbé au bout, occupé par un très grand deltidium concave qui ne laisse que chez les tout jeunes individus un petit orifice pédonculaire (Fossile, Dévonien).

Fig. 484. Fig. 485.

Uncites gryphus.

Koninckina Leonhardi.

Koninckina (Suess) (fig. 485) a une coquille non perforée, sub-circulaire, convexe ventralement, concave à la face dorsale, avec un bord cardinal rectiligne surmonté d'un crochet fortement recourbé percé d'un orifice pédonculaire et dépourvu de deltidium; à l'intérieur, on a cru longtemps qu'il y avait, en place du squelette brachial, une double cavité spirale à quatre tours indiquant la présence de bras mous en hélice conique, à sommet dirigé vers la grande valve. Mais Munier-Chalmas a trouvé dans ces cavités spirales un squelette brachial entièrement constitué comme celui du genre *Koninckella* décrit et figuré ci-dessous (Fossile, Trias).

Fig. 486.



Koninckella liasina (d'ap. Munier-Chalmas). Squelette brachial.

Ce genre a donné son nom à la famille des Koninckinæ [*Koninckidæ* (Davidson)] contenant aussi les formes suivantes :

Anoplotheca (Sandberger) n'a ni orifice pédonculaire ni deltidium; son bord cardinal est courbe; il a un septum médian ventral fendu en bas (Fossile, Dévonien);

Koninckella (Munier-Chalmas) (fig. 486), est remarquable par

son appareil brachial formé de deux parties : une, constituée comme d'ordinaire par une bandelette calcaire contournée en hélice et se rattachant aux *crura*; l'autre superposée à la première dans la portion spirale, mais qui, au lieu de se souder à sa base aux *crura*, se réunit par une bandelette transversale à celle du côté opposé. Cette hélice calcaire supplémentaire est libre, sans attache ni à la coquille ni à l'hélice calcaire principale (Fossile, Lias) (*);

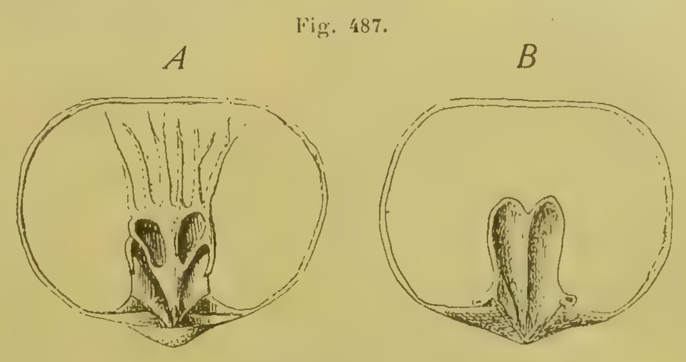
Thecospira (Zugmayer), avec une organisation semblable à celle des précédents, a une coquille de la forme de celle des Thécidées (Fossile, Trias, Jurassique).

Amphiclina (Laube), concavo-convexe à ligne cardinale courte et oblique et deltidium triangulaire (Fossile, Trias); et

Amphiclinodonta (Bittner) qui diffère du précédent par ses valves à bord denté, surtout sur les parties latérales (Fossile, Trias), prennent place ici.

Orthis (Dalman) (fig. 487) a une coquille ponctuée (perforée) de forme arrondie ou sub-carrée avec un bord cardinal rectiligne assez long, mais moins long que le diamètre transversal de la coquille; le crochet est petit et surmonté d'un area; la valve dorsale a aussi un area et l'orifice fusiforme du pédoncule entame les deux area et n'a pas de deltidium. A l'intérieur, le squelette brachial est réduit aux crura peu développés, mais l'on aperçoit souvent l'empreinte des bras spiraux et d'ordinaire celle des sinus palléaux avec leurs ramifications (Fossile, Cambrien à Carbonifère).

Fig. 487.



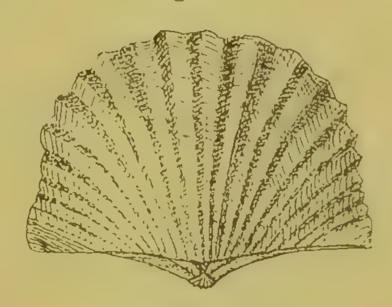
Orthis striatula.
A, valve dorsale; B, valve ventrale.

Ce genre est le chef de la famille des ORTHISINÆ [*Orthisidæ* (d'Orbigny), *Orthidæ* (Quenstedt), *Strophomenidæ* (King), *Leptænidæ*, p. p. (Hall et Clarke)], qui comprend les formes suivantes :

Plectorthis (Hall),
Dinorthis (Hall),
Plæsiomys (Hall),
Hebertella (Hall),
Enteletes (Fischer de Waldheim),
Orthostrophia (Hall),
Platystrophia (King) (fig. 488),
Heterorthis (Hall),
Bilobites (Linné),
Orthoidea (Friren),
Dalmanella (Hall),
Rhipidomella (Œhlert),
Schizophoria (King),
Orthotichia (Hall),
Billingsella (Hall) et
Protorthis (Hall)

sont de simples sous-genres.

Fig. 488.



Platystrophia lynx.

Orthoidea ne serait, d'après DESLONGCHAMPS, qu'un stade jeune de *Terebratula*;

Vitulina (Hall), à fente pédonculaire fermée par un pseudodeltidium, prend place ici avec doute (Fossile, Dévonien);

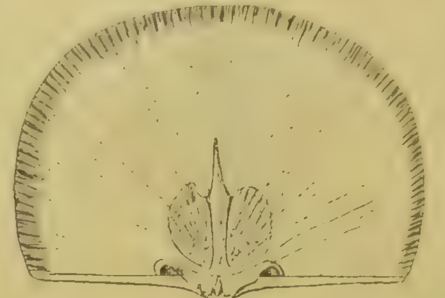
Orthidium (Hall) (Fossile) est un genre voisin d'*Orthis* ;

(*) MUNIER-CHALMAS, qui a fait connaître cette structure remarquable et l'a retrouvée dans de nombreux autres genres, est d'avis qu'il faudrait distinguer, dans les Brachiopodes, deux sections : l'une, des *Diplospirés*, contenant *Koninckina*, *Koninckella*, *Thecospira*, *Amphiclina*, etc.; l'autre, renfermant les *Simplospirés*, savoir : *Spirifer*, *Spiriferina*, *Atrypa*, *Retzia*, *Spirigera*, etc., etc.

Scenidium (Hall), en diffère par le développement du crochet de la valve ventrale qui est pyramidal et porte un grand area triangulaire, et par l'apophyse cardinale de la valve dorsale, qui se prolonge en haut en un septum médian (Fossile, Silurien);

Streptorhynchus (King) (fig. 489 et 490) a la ligne cardinale plus longue, l'area de la valve dorsale réduit à une surface linéaire, l'orifice pédonculaire rétréci par un pseudodeltidium et, à la valve dorsale, une apophyse cardinale grande et bilabiée (Fossile, Dévonien à Permien);

Fig. 489.



Streptorhynchus crenistria.
Valve dorsale (d'ap. Davidson).

Fig. 490.



Streptorhynchus crenistria.
Bord cardinal de la valve ventrale. (d'ap. Davidson).

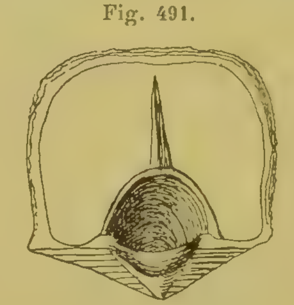
Derbya (Waagen) se distingue du précédent par un fort septum ventral médian (Fossile, Carbonifère à Permien);

Meekella (White et Saint-John) n'a pas ce septum médian mais en a deux latéraux formés par un prolongement des plaques qui portent les dents de la charnière (Fossile, Dévonien à Carbonifère);

Triplecia (Hall), placé autrefois près des *Rhynchonelles*, appartient à ce groupe (Fossile, Silurien);

Clitambonites (Pander), (fig. 491 et 492) a, par exception dans ce groupe, une coquille non fibreuse (non perforée), à chaque valve un area avec une fente fermée par un pseudodeltidium, sauf parfois un orifice pédonculaire dans le pseudodeltidium de la valve ventrale; à la valve ventrale, un septum qui s'évase en haut en une sorte de godet (Fossile, Silurien);

Fig. 491.



Clitambonites.
Intérieur de la valve ventrale.

Fig. 492.



Clitambonites.

Polytæchia (Hall) (Fossile) n'est qu'un sous-genre du précédent;

Tropidoleptus (Hall), est de forme plate ou concave dorsalement, convexe ventralement avec une longue ligne cardinale rectiligne et un area percé au milieu d'un orifice triangulaire pour le pédoncule; il y a un faible septum ventral médian et, à la valve dorsale, une forte apophyse cardinale qui se prolonge en haut en un faible septum (Fossile, Silurien, Devonien);

Strophomena (Rafinesque, de Blanville) (fig. 493) est aussi concavo-convexe, très peu épais et de forme demi-circulaire ou sub-carrée avec le bord cardinal rectiligne et égal au plus grand diamètre transversal; l'orifice triangulaire du pédoncule est fermé en totalité, parfois en partie seulement, par un pseudodeltidium; il y a un faible septum ventral et, à la valve dorsale, une grande apophyse cardinale bifide, les impressions des sinus palléaux sont très évidentes (Fossile, Silurien à Carbonifère);

Fig. 494.



Leptæna transversalis.

Fig. 493.

a b

Strophomena.
a, vu de dos; b, de profil.

Strophodonta (Hall), | *Pholidostrophia* (Hall), | *Leptostrophia* (Hall); | *Strophonella* (Hall) sont des sous-genres du précédent;

Leptæna (Dalman, *emend.* Davidson) (fig. 494) diffère peu de *Strophomena* (Fossile, Silurien, Carbonifère);

Orthothetes (Fischer de Waldheim),	*Plectambonites* (Pander),	*Leptella* (Hall),
Kayserella (Hall),	*Rafinesquina* (Hall),	*Christiania* (Hall),
Mimulus (Barrande),	*Douvillina* (Œhlert),	*Leptænisca* (Beecher),
Streptis (Davidson),	*Cadomella* (Munier-Chalmas),	*Brachyprion* (Shaler),
	Amphistrophia (Hall),	

tous fossiles, prennent place ici, le dernier avec doute ;

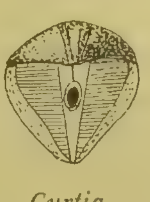
Davidsonia (Bouchard-Chantereaux) (fig. 495) a une coquille épaisse, fixée par la valve ventrale qui a un grand area triangulaire avec bord cardinal rectiligne, percé au milieu par le pédoncule d'un orifice triangulaire en majeure partie fermé par un pseudodeltidium convexe; à l'intérieur, on remarque l'impression des deux bras en forme d'hélices coniques à cinq ou six tours, à base s'appuyant sur les parties latérales de la valve ventrale et à sommets convergeant vers le milieu de la valve dorsale; d'autres le placent près de *Koninckina* (Fossile, Dévonien);

Fig. 495.



Davidsonia Bouchardiana.

Fig. 496.



Cyrtia exporrecta.

Fig. 497.



Cyrtina carbonaria. Plaque dentaire et septum médian.

Cyrtia (Dalman) (fig. 496), | *Cyrtina* (Davidson) (fig. 497) et *Thecocyrtella* (Bittner), sont des formes fossiles voisines rapprochées par d'autres de *Spirifer* et que HALL et CLARKE réunissent avec *Strophomena* et autres dans une famille des [*Strophomenidæ*].

Porambonites (Pander) (fig. 498) a un tout autre faciès que les précédents, avec sa forme à peu près sphérique, son bord cardinal court et courbe, ses deux valves presque égales; la fente pédonculaire intéresse les deux valves; la structure est fibreuse (non perforée) (Fossile, Silurien); NÖTTING en voudrait faire une famille à part, celle des [*Porambonitidæ*];

Fig. 498.



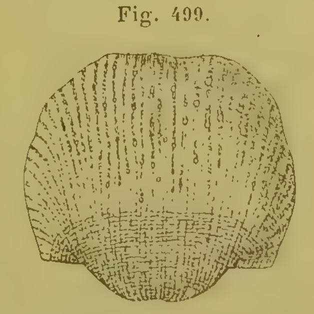
Porambonites æquirostris.

Syntrielasma (Meek) a la ligne cardinale très courte aussi mais rectiligne, l'orifice pédonculaire percé seulement dans l'area de la valve ventrale; il y a un petit septum ventral; la structure est perforée (Fossile, Carbonifère).

Pour ces deux derniers genres, Davidson avait créé une famille des [*Porambonitidæ*] qu'il a abandonnée depuis.

Productus (Sowerby) (fig. 499), sans pédoncule et par conséquent sans orifice pédonculaire est ordinairement libre, exceptionnellement fixé par la valve ventrale à la manière des Thécidées, a la valve ventrale très bombée avec le crochet recourbé, la valve dorsale plus ou moins concave, un area linéaire ou nul; la surface est garnie de côtes radiaires et concentriques ornées de tubercules ou même d'épines, surtout développées dans la région cardinale; à l'intérieur, la structure est perforée et les impressions des muscles et des sinus palléaux sont très accusées; ces dernières, au lieu d'être ramifiées, forment sur la valve dorsale deux impressions réniformes. Il n'y a pas de squelette brachial, mais on voit parfois l'empreinte de bras spiraux. La valve dorsale a une apophyse cardinale bien développée (Fossile, Dévonien à Permien).

Fig. 499.



Productus semireticulatus (d'ap. Davidson).

Ce genre est le type de la famille des PRODUCTINÆ [*Productidæ* (d'Orbigny), *Chonetidæ p. p.* (Hall et Clarke)] comprenant les formes suivantes :

Productella (Hall), | *Proboscidella* (OEhlert), | *Etheridgina* (OEhlert),
ne sont que des sous-genres du précédent;

Marginifera (Waagen) n'est qu'un *Productus* chez lequel, à la valve dorsale, une saillie calcaire suit le contour du bord de la coquille, à quelque distance en dedans de lui; il n'a que la valeur d'un sous-genre ou d'une section du genre (Fossile, Dévonien);

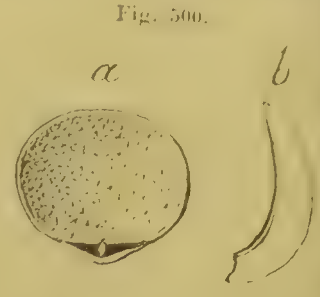
Strophalosia (King)(fig. 500), fixée par le crochet de la valve ventrale, a le bord cardinal court et une fente pédonculaire triangulaire fermée par un pseudodeltidium (Fossile, Dévonien à Permien);

Fig. 501.



Chonetes striatella (d'ap. Davidson).

Fig. 500.



Strophalosia excavata.
a, vu de dos; **b**, de profil.

Aulosteges (von Helmersen),
Chonopectus (Hall),
Daviesiella (Waagen),
tous les trois fossiles, sont voisins.

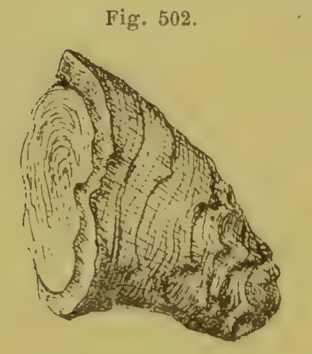
Chonetes (Fischer) (fig. 501) diffère de *Productus* par sa forme élargie transversalement, sa ligne cardinale droite, mesurant la plus grande longueur de la coquille, avec un area sur chaque valve, celui de la valve ventrale pourvu d'une petite ouverture fermée par un pseudodeltidium (Fossile, Silurien à Permien);

Chonetina (Krotof), | *Chonetella* (Waagen) et
Chonostrophia (Hall), | *Anoplia* (Hall)
sont des sous-genres du précédent;

Aulacorhynchus (Dittmer), sans area ni deltidium, à impressions musculaires faibles, prend place ici avec doute (Fossile, Carbonifère).

Richthofenia (Kayser) (fig. 502, 503 et 504), est une forme douteuse qui, par certains caractères, se rapproche des Rudistes et des Coralliaires et

Fig. 502.



Richthofenia Lawrenciana (d'ap. Waagen).
Extérieur.

Fig. 503.



Richthofenia Lawrenciana (d'ap. Waagen).
Intérieur de la valve ventrale.

Fig. 504.



Richthofenia Lawrenciana (d'ap. Waagen).
Coupe sagittale.

appartient vraisemblablement à ces derniers [1]. Il est conique et la valve dorsale forme seulement un opercule placé à la base du cône. Les deux valves s'articulent par un court bord cardinal rectiligne tandis que le reste du contour est arrondi, sauf deux profondes sinuosités latérales. A la valve ventrale, sous le bord cardinal est un petit pseudodeltidium sans ouverture pédonculaire. A l'intérieur, la valve ventrale contient

(1) M. Munier-Chalmas, se fondant sur la structure alvéolaire de la coquille, le rattache sans hésitation aux Polypiers operculés, comme *Calceola*.

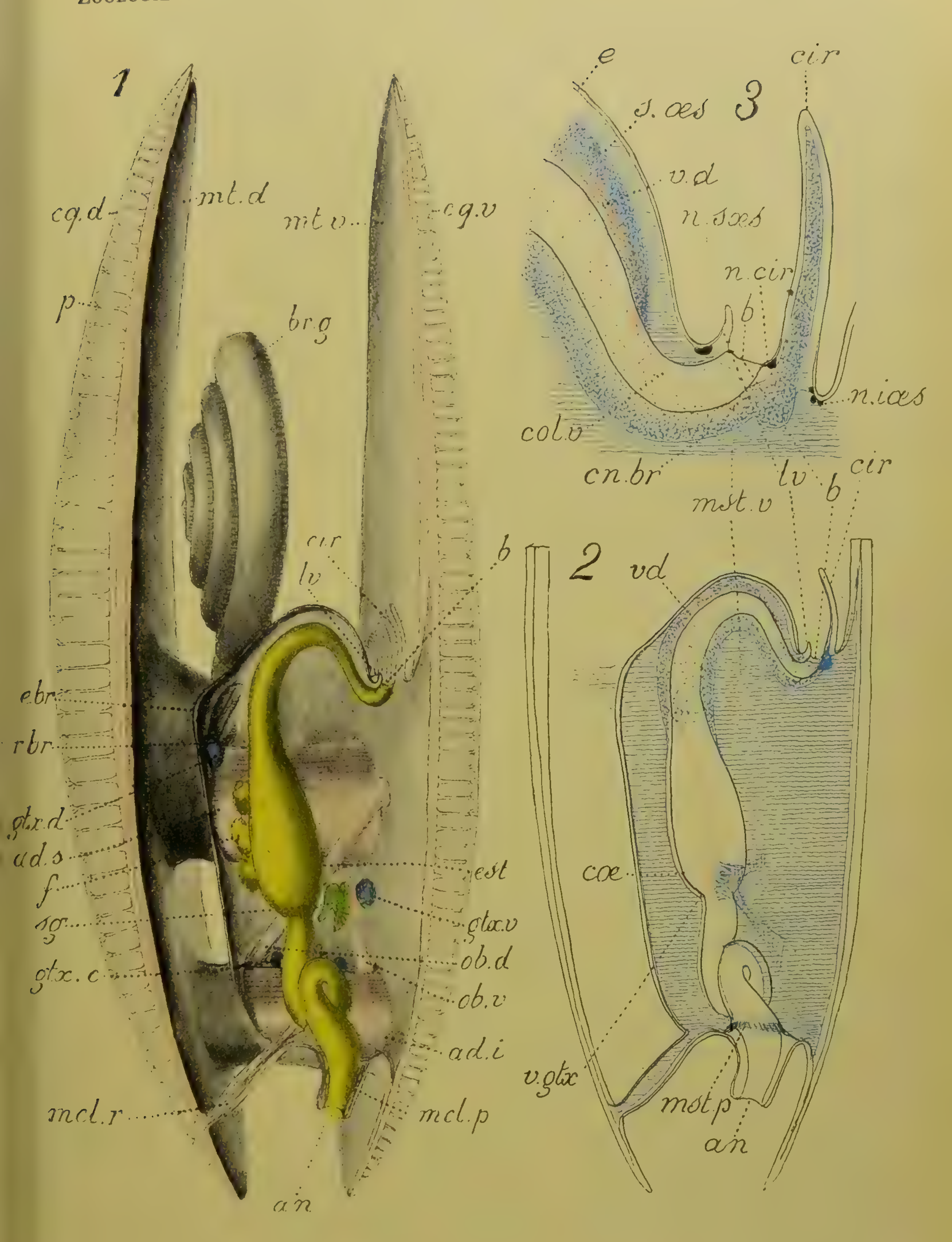
Pl. 41.

ECARDIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

ad. i., muscles adducteurs inférieurs des valves;
ad. s., muscles adducteurs supérieurs des valves;
an., anus;
b., bouche;
br. g., bras gauche;
cir., cirres;
cn. br., point où les canaux des cirres de chaque bras, se réunissent et viennent se jeter dans le sinus œsophagien;
cœ., cœur;
col. v., collier vasculaire, dont la portion située à droite de l'œsophage a été coupée;
cq. d., valve dorsale de la coquille;
cq. v., valve ventrale de la coquille;
e., paroi de la voussure prébuccale;
e. br., muscle élévateur du bras;
est., estomac;
f., foie;
gtx. c., glande génitale de la cavité générale;
gtx. d., glande génitale dorsale;
gtx. v., glande génitale ventrale;
lv., lèvre;
mcl. p., muscles périanaux;
mcl. r., muscle recto-pariétal;
mst. p., repli postérieur du péritoine formant la paroi supérieure de la loge périanale;
mst. v., mésentère ventral;
mt. d., lobe dorsal du manteau;
mt. v., lobe ventral du manteau;
n. cir., commissure des nerfs accessoires des bras;
n. iœs., commissure infraœsophagienne;
n. sœs., commissure susœsophagienne;
ob. d., muscle oblique interne;
ob. v., muscle oblique externe;
p., papilles palléales;
r. br., rétracteurs des bras;
s. œs., sinus périœsophagien;
sg., organe segmentaire;
v. d., vaisseau dorsal;
v. gtx., vaisseau génital commun.

Fig. 1. Organisation générale vue en coupe sagittale (Sch.).
Fig. 2. Disposition des mésentères et de l'appareil circulatoire (Sch.).
Fig. 3. Détail de la région buccale (Sch.).


1
cg.d
mt.d
mt.v
cg.v
p
br.g
cir
lv
b
ebr
rbr
gtx.d
ad.s
f
sg
gtx.c
est
gtx.v
ob.d
ob.v
ad.i
mcl.r
mcl.p
an
e
s.œs
3
cir
v.d
n.sœs
n.cir
b
n.iœs
col.v
cn.br
lv
b
cir
mst.v
2
vd
cœ
v.gtx
mst.p
an

une chambre viscérale profonde, mais qui est loin d'occuper tout le volume du cône lequel, sur plus de la moitié de sa hauteur, est occupé par des cloisons superposées ; enfin, trois septa de la valve ventrale descendent jusque dans la portion chambrée de la coquille (Fossile, Dévonien à Carbonifère et peut-être Permien).

Pour ce genre, WAAGEN propose de créer un sous-ordre, celui des [*Coralliopsida*].

2e ORDRE

ÉCARDIDES. — *ECARDIDA*

[BRACHIOPODES LIBRES (Deshayes); — BRACHIOPODES INARTICULÉS; ÉCARDINES (Bronn); — *PLEUROPYGIA* (Bronn); — *INARTICULATA* (Huxley); *LYOPOMATA* (Owen); — *TRETENTERATA* (King)]

TYPE MORPHOLOGIQUE

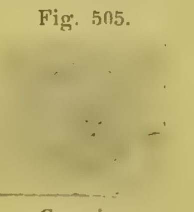
(Pl. 41 à 44 et FIG. 505 A 523)

La structure des êtres composant ce groupe étant assez peu uniforme, nous prendrons pour type le genre *Crania* qui est le mieux connu, et nous donnerons au sujet des autres genres vivants, du moins des principaux, Discine et surtout Lingule, les renseignements complémentaires nécessaires pour que la connaissance du groupe soit suffisamment complète.

Anatomie.

Extérieur. Orifices. — La Cranie se présente sous l'aspect d'une petite coquille bivalve d'environ un centimètre de diamètre (fig. 505), fixée à un rocher non par un pédoncule, il n'y en a point ici, mais par toute l'étendue de l'une de ses valves. L'absence de pédoncule est d'ailleurs spéciale à la Cranie comme à certains genres de Testicardides et ne saurait être considérée comme un caractère des Ecardides. La valve fixée est la ventrale : elle est plate (**41**, *fig. 1*, *cq. v.*) ; la dorsale au contraire est légèrement bombée (*cq. d.*) ; pour le reste, elles sont à peu près pareilles, car la valve ventrale n'a ici ni crochet, ni area, ni deltidium, ni aucune des particularités qui la distinguaient chez les Testicardides. Il n'y a pas non plus de squelette brachial ni de charnière, et les valves ne sont unies l'une à l'autre que par les parties molles : les muscles et le manteau. Leur contour est orbiculaire avec une légère échancrure à la partie inférieure. Quand la coquille est fermée, elle cache entièrement le corps ; quand elle s'ouvre, la valve ventrale fixée reste naturellement immobile, tandis que la dorsale se soulève, non en pivotant autour d'une charnière, puisqu'il n'y en a pas mais tout d'une pièce en s'écartant de la ventrale par tout son pourtour, quoique plus largement en haut qu'en bas. Dans cet état, on peut constater que l'animal n'occupe, comme chez les Testicardides, que la partie

Fig. 505.



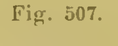
Crania. Extérieur.

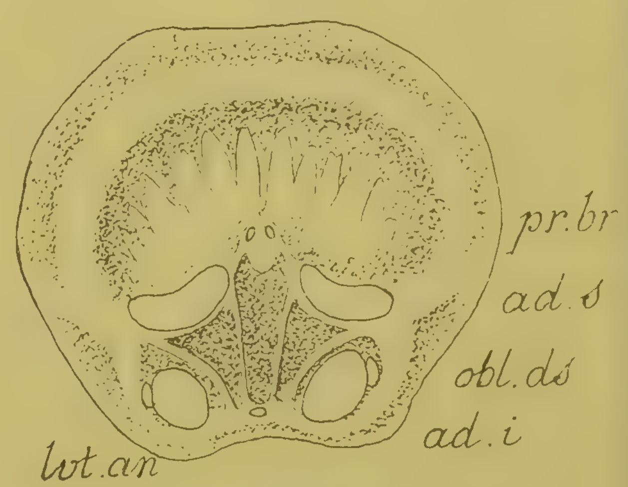
inférieure de l'espace intervalvaire. Le corps proprement dit forme un disque peu épais, situé excentriquement entre les deux valves et tangent à leur bord inférieur (fig. 506 et 507), en sorte qu'il reste dans la coquille, en dehors du corps, un espace annulaire, nul en bas, qui va peu à peu en s'élargissant sur les côtés de bas en haut et qui, à la partie supérieure, devient plus étendu que le diamètre du disque. Cet espace, constituant la *cavité palléale*, est doublé par le *manteau* dépourvu ici de soies marginales; mais ce dernier caractère est spécial à *Crania* et, pas plus que l'absence de pédoncule, ne s'étend aux autres Écardides. La cavité palléale contient en haut les bras (**41** et **42**, *fig. 1*, *br. g.*); elle est libre en bas et sur les parties latérales. Il résulte de ces dispositions que la surface du corps a une grande étendue et une disposition assez compliquée : il y a d'abord une surface externe formée par la coquille, une surface palléale en croissant fermé, qui est celle que nous venons de décrire et qui correspond à la face interne de la coquille dans toute la partie non occupée par le corps, et enfin une surface cylindrique formée par la paroi membraneuse du disque somatique, s'étendant d'une valve à l'autre dans le sens antéro-postérieur, assez large en haut, plus étroite en bas et de largeur intermédiaire sur les côtés. C'est sur cette surface que sont implantés les bras et percés les orifices. En bas, sur la ligne médiane, elle présente une assez large dépression infundibuliforme du centre de laquelle s'élève une papille percée au bout d'un orifice qui est l'*anus* (**41**, *fig. 1*, *an.*). Sur les parties latérales, vers le milieu de leur hauteur, se trouve de chaque côté le *pore segmentaire* servant à la fois à l'excrétion et à l'évacuation des produits sexuels mâles ou femelles selon le sexe de l'individu. La

Fig. 506.



Crania.
Aspect intérieur de la valve ventrale de *Crania turbinata* (d'ap. Blochmann).





Crania.
Aspect intérieur de la valve dorsale de *Crania turbinata* (d'ap. Blochmann).

face supérieure est plus compliquée. Au milieu de sa largeur, mais plus près de la valve dorsale que de la ventrale, elle présente une volumineuse gibbosité obtuse produite par un coude que vient faire l'œsophage en ce point. Cette saillie détermine entre elle et la valve ventrale un profond sillon transversal au milieu duquel est la *bouche* (*b.*) limitée, comme chez les Testicardides, dorsalement par une *lèvre* saillante (*lv.*) ventralement par une rangée de *cirres* (*cir.*) verticalement ascendants.

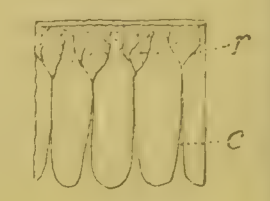
A droite et à gauche de la gibbosité rétrobuccale sont insérés les *bras* (*br. g.*) disposés à peu près comme chez la Rhynchonelle et par conséquent d'une manière bien plus simple que chez notre type général. On peut considérer chaque bras comme un long prolongement qui va en s'effilant progressivement vers le bout. S'il était étendu, la *lèvre*, le *sillon* et la rangée de *cirres* occuperaient sa face externe, ceux-ci en arrière, celle-là en avant et le sillon entre les deux. Mais ces rapports ne restent tels qu'à la base car, au lieu de rester étendu, le bras s'enroule par six à huit tours autour d'un axe idéal conique horizontal, antéro-postérieur, dont la base serait appuyée sur la valve ventrale et le sommet dirigé vers le dos. Au delà de la base des bras, le sillon, la lèvre et les cirres se portent sur la paroi supérieure membraneuse du corps et viennent se continuer avec les parties similaires du côté opposé (**43**, *fig. 2*) : la bouche (*b.*) occupe le milieu du sillon, la lèvre (*lv.*) passe en arrière de la bouche pour former la lèvre buccale, et les cirres passent en avant d'elle pour former les cirres buccaux (*cir*). Ceux-ci ne forment qu'une rangée, ceux des bras sont disposés en deux rangées alternes (**44**, *fig. 2*, *cir. e.* et *cir. i.*), mais si voisines que l'on peut presque négliger ce détail et ne considérer qu'une rangée unique sur chaque bras.

Nous en aurions fini avec l'extérieur s'il ne restait à mentionner une particularité qu'il est nécessaire de bien faire comprendre. En avant, le corps est directement en contact avec la valve ventrale et, sur tout le pourtour de la base ventrale du disque auquel nous l'avons comparé, le manteau passe directement de la valve sur la paroi du corps pour se continuer avec la paroi cylindrique de celui-ci. En arrière, il en est autrement : la face postérieure du disque est libre et limitée par une paroi membraneuse propre non adhérente à la coquille, sauf à la partie supérieure de cette face où les rapports sont les mêmes qu'en avant. Cela tient à ce que, du côté dorsal, le manteau tapisse la partie inférieure de la coquille et ne se réfléchit que très haut pour se continuer avec la face dorsale du corps. Le corps n'est cependant pas tout à fait libre en arrière et en bas : il est rattaché à la valve dorsale par un petit *muscle recto-pariétal* impair dit *protracteur de l'anus* (**41**, *fig. 1*, *mcl. r.*) qui se porte du rectum à la partie inférieure de la valve dorsale, entouré, bien entendu, par un prolongement de la paroi membraneuse du corps avec toutes ses couches.

Coquille. — La coquille est orbiculaire ou polygonale à angles arron-

dis, avec une légère échancrure au bord inférieur. Rugueuse et marquée de stries concentriques d'accroissement à sa face externe, elle est lisse en dedans et divisée sur chaque valve en deux parties : une zone marginale, étroite en bas, assez large en haut, tapissée par une mince couche palléale, et une centrale déprimée correspondant à la portion viscérale du corps (disque) et à la partie du manteau où s'étendent, dans les sinus, les glandes génitales. On y remarque de fortes impressions musculaires qui lui donnent vaguement l'apparence d'une tête de mort, d'où le nom de l'animal. Quatre de ces impressions, larges et profondes, disposées en rectangle sont celles des adducteurs des valves ; un peu plus haut, sur la ligne médiane, à la valve dorsale, s'en trouvent deux autres peu marquées, presque en contact, celles des protracteurs des bras ; enfin, à la valve ventrale, on remarque une petite apophyse cartilagineuse aux côtés de laquelle s'insèrent les muscles obliques internes. Une ligne idéale circonscrivant, sur l'une et l'autre valve, ces diverses insertions musculaires marquerait la limite des portions viscérale et palléale du corps.

Fig. 508.



Crania.
Disposition des canalicules de la coquille de *C. anomala* (d'ap King).

La coquille est formée comme chez les Testicardides de deux parties : une cuticule chitineuse externe, correspondant au périostracum des Acéphales et une partie calcaire ; mais celle-ci n'est pas continue ; elle est formée de lamelles calcaires et de membranes organiques (évidemment chitineuses) alternant en couches régulières. Sur la couche chitineuse externe se trouve, ici aussi, un lit de granules calcaires. La coquille est également traversée de petits canaux destinés à loger les papilles palléales et s'ouvrant à la face interne pour s'arrêter sous la couche chitineuse externe; mais ces canaux au lieu de se terminer par un renflement se divisent en ramifications (fig. 508) qui se terminent en cul-de-sac sous la membrane chitineuse superficielle.

Fig. 509.

Crania.
Histologie de la paroi du corps de *C. anomala* (im. Blochmann).

c., cellules étoilées ; **c. exc.**, cellules excrétrices ; **c. ggl.**, cellules ganglionnaires ; **cils**, cils ; **fib.**, fibrilles ; **gl.**, cellules glandulaires ; **s.**, substance amorphe.

Paroi du corps (fig. 509). — La constitution est la même que chez les Testicardides, sauf les particularités suivantes. Dans l'*épiderme*, les cellules de revêtement n'ont qu'un cil unique ; entre elles se trouvent disséminées quelques cellules glandulaires à mucus (*gl.*) s'ouvrant à la surface et des cellules sphériques, bosselées, bourrées de grains d'excrétion (*c. exc.*) et qui restent séparées de la surface par le mince plateau cuticulaire qui revêt partout

l'épiderme et se continue sur les bords avec la coquille. Sous l'épiderme, la couche conjonctive est très épaisse et a un peu l'aspect et la structure du fibro-cartilage. On y trouve, dans une abondante substance amorphe (*s.*), des cellules étoilées (*c.*) et des fibres auxquelles sont annexées des cellules aplaties (*f.*). La couche péritonéale est ciliée et, du côté du chorion conjonctif, doublée presque partout de fibres musculaires. Ajoutons que la présence d'une couche épidermique entre le derme et la coquille est ici très évidente; les cellules épidermiques en ces points ne sont, naturellement, ni ciliées ni entremêlées d'éléments glandulaires, mais on retrouve entre elles les cellules à grains d'excrétion. La nature exclusivement cuticulaire de la coquille est par là démontrée.

Les *papilles palléales* sont ici formées d'un simple épaississement de l'épiderme, sans cavité ni prolongement de la couche dermique à leur intérieur. Elles sont ramifiées comme les canaux destinés à les loger et leurs ramifications se perdent avant d'arriver à la couche chitineuse externe.

Bras. — Examiné sur une coupe transversale (**44**, *fig.* 2), le bras montre les organes que nous lui avons trouvés chez les Testicardides, mais arrangés un peu différemment, et certaines parties qui n'existaient pas chez les premières. Il est plus rétréci dans le sens correspondant à la largeur de la gouttière, plus large dans le sens correspond à sa profondeur.

Il ne contient point de squelette, mais le *canal axial* (canal de la lèvre) (*cn. lv.*) est beaucoup plus réduit et il reste entre ses parois et l'épiderme un espace considérable occupé par une masse de ce chorion à structure rappelant celle du fibro-cartilage que nous avons décrit à propos de la paroi du corps. Le *canal latéral* (canal des cirres des auteurs) (*cn. lr.*) est plus profondément placé et plus large, atteignant la moitié du diamètre du canal axial; il émet pour les cirres une seule rangée de diverticules, les *canaux tentaculaires* (*cn. cir.*), qui pénètrent dans ces organes et se terminent en cœcum à leur sommet: l'arrangement des cirres sur deux rangées alternes est donc si peu accusé qu'il ne retentit pas sur l'origine de leurs canaux. Dans les cirres le tissu dermique subcartilagineux forme aussi une couche beaucoup plus épaisse entre l'épiderme et la paroi du canal central. Du côté opposé à la lèvre, il n'y a de cils ni sur les cirres ni sur le bras; partout ailleurs les cellules épidermiques ont un cil et, dans le sillon ainsi qu'à la face interne des cirres et de la lèvre, les cellules sont plus étroites, plus serrées, ce qui fait que la garniture ciliaire est plus fournie. Les canaux axial, latéral et tentaculaires sont revêtus d'un endothélium plat qui ne paraît pas cilié.

Entre le derme et l'épiderme, dans les intervalles des pieds des cellules de ce dernier, on trouve, en divers points, la coupe de certains nerfs, savoir: 1° un *nerf principal du bras* (*n. br. p.*) au-dessous de la lèvre, du côté opposé au sillon, relié de distance en distance par un

cordon anastomotique traversant le derme à 2° un *nerf accessoire du bras* (*n. br. a.*) situé à la base des cirres du côté du sillon ; ce dernier envoie dans chaque cirre un *nerf tentaculaire* (*n. cir.*) qui suit son bord interne ; 3° un *nerf brachial externe* (*n. br. e.*) situé assez loin au-dessous de la base des cirres du côté opposé à la lèvre et un *nerf brachial inférieur* (*n. br.*) diamètralement opposé au sillon. Ces deux derniers nerfs, au lieu d'être condensés comme les précédents, sont formés de faisceaux de fibres disséminés sur une assez grande largeur.

Dans les cirres se trouvent, entre la paroi endothéliale de leur canal et le derme sous-jacent, des *fibres musculaires* striées, chargées de les mouvoir (*mcl. e.* et *mcl. i.*); il y en a un petit faisceau extenseur du côté opposé au sillon, mais limité à leur base et s'arrêtant à peu de distance au-dessus du sillon et un autre faisceau un peu plus fourni, fléchisseur, qui monte jusqu'au sommet du tentacule. En outre de ces parties, la coupe nous montre deux organes nouveaux : 1° un gros *muscle brachial* (*mcl. br.*) à fibres lisses, situé sous l'endothélium du canal latéral, du côté opposé au sillon, auquel le nerf brachial inférieur envoie de distance en distance de petits filets et dont les faisceaux striés moteurs des cirres sont tout à fait indépendants ; 2° un *vaisseau brachial* (*v. br.*) situé aussi sous l'endothélium du canal latéral (*cn. br.*), mais à l'opposé du muscle brachial, et qui envoie dans chaque cirre un *vaisseau tentaculaire* (*v. cir.*) qui monte jusqu'à son sommet entre les fibres du muscle fléchisseur et l'endothélium du canal tentaculaire. Ces vaisseaux correspondent évidemment à ceux qui ont une situation analogue chez les Testicardides, mais, au lieu d'être formés de lacunes orientées, ils ont une lumière et des parois bien définies ; ils sont d'ailleurs extrêmement fins.

Il nous faut maintenant suivre ces diverses parties dans leurs modifications le long du bras et au delà vers le corps.

Vers la pointe, toutes les parties finissent par se perdre en s'effilant de plus en plus sans présenter de particularités remarquables : les canaux axial et latéral se terminent séparément sans se réunir.

Du côté du corps, nous savons comment se comportent les cirres, la lèvre et le sillon par rapport à la bouche (**43**, *fig. 2*); le canal axial se termine comme chez les Testicardides en cul-de-sac par une ampoule formée par son endothélium et saillante dans la cavité générale (**44**, *fig. 1*, *cn. lv.*); le muscle brachial s'arrête à la base du bras sans se continuer avec les muscles voisins moteurs de cet organe ; pour les nerfs et le vaisseau brachial, nous verrons en décrivant les systèmes nerveux et circulatoire comment ils se continuent avec les parties profondes de ces appareils ; reste seulement le canal latéral (**44**, *fig. 1. cn. br.* et **41**. *fig. 3*) qui présente ici un mode de terminaison tout autre que chez les Testicardides. Au lieu de s'ouvrir simplement en bas dans la cavité générale, il se terminerait en cul-de-sac, sauf un fin prolongement qui, continuant vers la bouche, irait se terminer dans un système de lacunes périœsophagiennes sous-endothéliales et par conséquent sans communica-

ECARDIDA

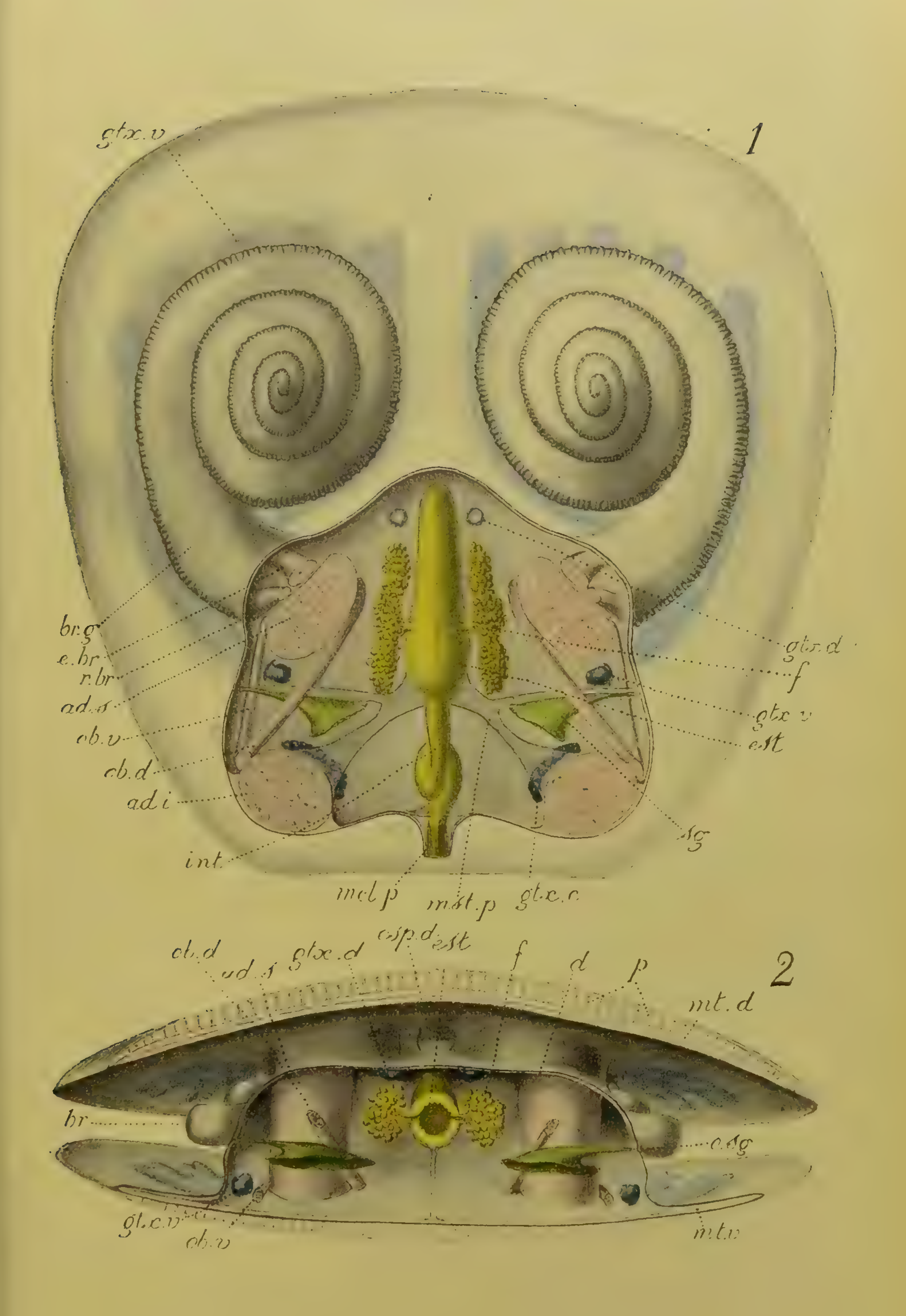
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

ad. i., muscles adducteurs inférieurs des valves;
ad. s., muscles adducteurs supérieurs des valves
br., bras;
br. g., bras gauche;
d., section de la paroi dorsale de la cavité générale.
e. br., muscle élévateur du bras;
esp. d., espace dorsal libre;
est., estomac;
f., foie;
gtx. c., glande génitale de la cavité générale;
gtx. d., glande génitale dorsale;
gtx. v., glande génitale ventrale;
int., intestin;
mcl. p, muscles périanaux;
mst. p., ligament iléo-pariétal;
mt. d., lobe dorsal du manteau;
mt. v., lobe ventral du manteau;
ob. d, muscle oblique interne;
ob. v., muscle oblique externe;
o. sg., organe segmentaire;
p., papilles palléales;
s. g., organe segmentaire.

Fig. 1. Coupe transversale parallèle à l'axe vertical et passant en arrière du tube digestif. On voit par transparence, dans le lobe ventral du manteau, les glandes qui y sont contenues (Sch.).

Fig. 2. Coupe transversale perpendiculaire à l'axe vertical et passant au-dessous des organes segmentaires. L'estomac a, en outre, été coupé individuellement au niveau des conduits hépatiques.


1
br.g
e.br
r.br
ob.v
ob.d
int
gtx.d
f
est
sg
2
gtx.d
f
d
p
mt.d
br

tion avec le cœlome. C'est de ce prolongement que partiraient les canaux tentaculaires des cirres prébuccaux. Nous reviendrons sur ce point en parlant du tube digestif et de l'appareil circulatoire (V. p. 310. note).

Appareil digestif. — De la *bouche* (**41**, *fig. 1*, *b.*) part un long *œsophage* qui se porte d'abord en haut pour former en arrière et au-dessus d'elle une anse logée dans la gibbosité rétrobuccale dont nous avons parlé en décrivant l'extérieur, puis se porte définitivement en bas et arrive à un *estomac* ovoïde peu développé (*est.*) d'où part un *intestin* cylindrique qui se dirige en bas vers l'*anus* inférieur médian (*an.*), mais, avant de l'atteindre, forme une boucle en passant en arrière, puis à gauche, puis en avant de la portion directe précédente; la portion terminale, le *rectum*, est dilatée en vésicule ovoïde.

Dans toute son étendue, le tube digestif est tapissé d'un épithélium formé de cellules cylindriques longuement ciliées, entremêlées, à partir de l'embouchure du foie, de cellules glandulaires. Sous l'épithélium vient un chorion conjonctif assez épais. Extérieurement, il est revêtu d'une enveloppe péritonéale doublée de fibrilles musculaires lisses qui sont disposées circulairement sur l'œsophage et longitudinalement sur le reste du tube digestif. Dans la région de l'œsophage, entre cet organe et le péritoine règne un espace lacunaire, développé surtout du côté ventral de la courbe œsophagienne (**41**, *fig. 2*): c'est à cet espace que vient aboutir le fin prolongement du canal latéral des bras. Mais en arrivant à l'estomac le péritoine s'accole à la muqueuse et ferme en bas cet espace lacunaire.

Sur les lignes médianes dorsale et ventrale le péritoine s'adosse à lui-même et forme, comme chez les Testicardides, un double mésentère (*mst. v.*) qui, avec le tube digestif, constitue une cloison complète; chacun de ces mésentères est formé de deux lames adossées entre lesquels n'existe aucun espace réel. En arrivant au rectum, le péritoine, au lieu d'envelopper cet organe, s'écarte de lui horizontalement (**42**, *fig. 1*) et va se continuer directement sur la paroi du corps avec le péritoine pariétal, laissant ainsi le rectum hors de la cavité péritonéale, dans une loge dépendant des espaces schizocéliens sous-péritonéaux auxquels appartiennent aussi les lacunes périœsophagiennes. Cet espace, entièrement séparé du cœlome, est revêtu d'endothélium et contient naturellement un liquide, mais sans communication avec celui des autres espaces schizocéliens. Dans cette loge se trouve une couronne de petits faisceaux musculaires lisses (*mcl. p.*) qui s'insèrent d'une part à la paroi de la papille anale, de l'autre au rectum à un niveau plus élevé et constituent le *releveur de l'anus* (*protractor ani* de Blochmann). Il n'y a pas de ligament mésentérique gastro-pariétal; le ligament iléo-pariétal existe (*mst. p.*) mais conformé d'une manière toute particulière. Il s'insère, de chaque côté, au bord latéral de la portion rectiligne de l'intestin, entre l'estomac et la boucle qui précède le rectum. De là, il se porte en dehors en forme de triangle; du sommet du triangle partent deux bandes d'attache : une

longue, étroite, se porte en haut et en dehors et va se fixer à la paroi latérale du corps : elle donne attache au canal segmentaire (*sg.*) ; l'autre est triangulaire et se porte dans un plan coronal en bas et un peu en dehors pour aller se fixer à une sorte d'aponévrose d'enveloppe du muscle adducteur inférieur du même côté : elle donne insertion par sa face ventrale à une glande génitale (*gtx. c.*). Ces mésentères latéraux laissent naturellement communiquer largement entre elles les parties dorsale et ventrale du cœlome.

Le *foie* (*f.*) est une grosse glande acineuse paire, lobée, située sur les côtés de l'estomac et débouchant dans sa cavité par deux paires de larges orifices.

Cavité générale. — La portion somatique de cette cavité se trouve déjà à peu près décrite puisque nous connaissons ses limites, la constitution de ses parois et les lames qui la cloisonnent. Rappelons qu'il y a un feuillet pariétal et un feuillet viscéral, ce dernier entourant tous les organes, sauf le rectum, comme nous l'avons vu, et formant les cloisons mésentériques sagittales et latérales, les premières complètes. Aussi les deux moitiés de la cavité générale sont-elles sans communication entre elles, même indirectement, car il n'y a pas de sinus circulaire et les *sinus génitaux* du manteau sont indépendants.

Ces sinus ont la forme d'un canal courbe d'où se détachent quelques grosses branches bifurquées au bout ; toutes se terminent en cul-de-sac. Les sinus dorsaux débouchent dans la cavité générale non loin de la ligne médiane, les ventraux sur les parties latérales du corps, les uns et les autres à l'union de la paroi du disque somatique avec le feuillet palléal correspondant ; aussi l'embouchure des sinus ventraux est-elle située beaucoup plus bas que celle des sinus dorsaux, en raison de la plus grande profondeur du sillon palléal en avant qu'en arrière.

Partout ce péritoine est formé de cellules aplaties, ciliées, doublées de fibrilles musculaires.

Le *liquide cavitaire* est très aqueux et très pauvre en éléments globulaires.

Musculature. — Malgré l'absence de muscles abducteurs des valves, le système musculaire est ici beaucoup plus développé que chez les Testicardides.

Il y a d'abord les deux paires de gros *adducteurs des valves* (**42**, *fig. 1*, *ad. s.* et *ad. i.*) dont nous avons décrit les impressions sur la coquille : ils sont en forme de gros et courts cylindres et s'étendent directement d'une valve à l'autre ; les adducteurs supérieurs (*ad. s.*) sont immédiatement logés dans la cavité générale ; les inférieurs (*ad. i.*) sont contenus dans une loge spéciale résultant d'une délamination de la paroi du corps et formée en dehors par l'épiderme et une couche dermique, en dedans par une couche dermique et le péritoine ; c'est sur cette paroi interne de la loge que vient s'insérer le prolongement triangulaire du ligament mésentérique iléo-pariétal (*mst. p.*).

Pl. 43.

ECARDIDA

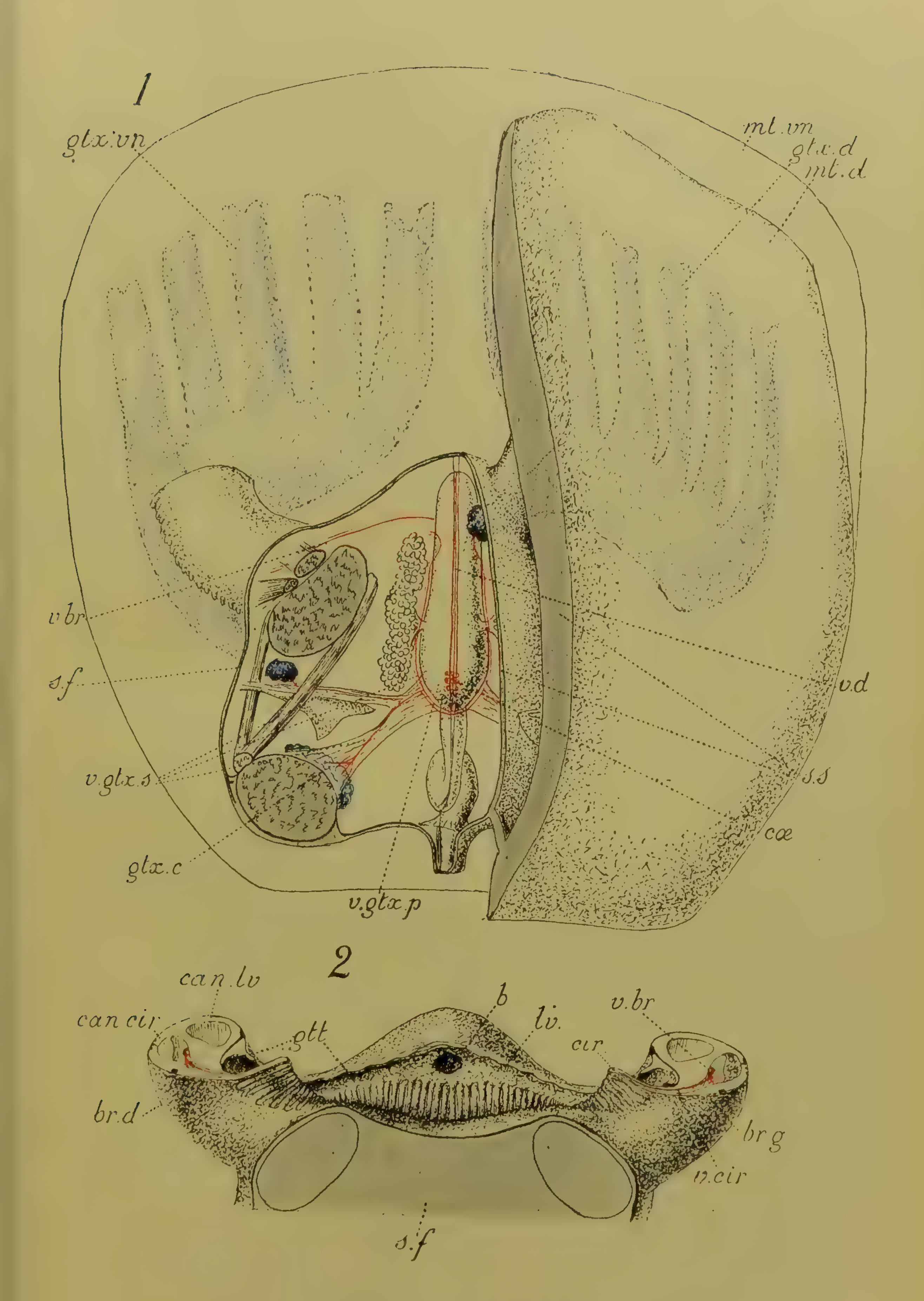
(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

b., bouche;
br. d., bras droit;
br. g., bras gauche;
can. cir., canal des cirres;
can. lv., canal de la lèvre;
cir., cirres;
cœ., cœur;
gtt., gouttière des bras;
gtx. c., glande génitale de la cavité générale;
gtx. d., glande génitale dorsale;
gtx. vn., glande génitale ventrale;
lv., lèvre;
mt. d., lobe dorsal du manteau;
mt. vn., lobe ventral du manteau;
s. f., section verticale transverse;
ss., section sagittale;
v. br., vaisseau brachial;
v. cir., vaisseau propre des cirres;
v. d., vaisseau dorsal;
v. gtx. p., vaisseau génital principal fournissant aux trois glandes génitales;
v. gtx. s., vaisseaux génitaux secondaires se rendant à chaque glande génitale.

Fig. 1. Disposition de l'appareil circulatoire et des glandes génitales. Dans cette figure, un secteur de la partie dorsale du corps compris dans l'angle du plan sagittal et du plan vertical transverse a été enlevé (Sch.).

Fig. 2. Région buccale vue de face (Sch.).


1
gtx.vn
ml.vn
gtx.d
ml.d
v.br
s.f
v.d
v.gtx.s
s.s
cœ
gtx.c
v.gtx.p
2
can.lv
can.cir
b
lv.
v.br
gtt
cir
br.d
br.g
n.cir
s.f

Il y a ensuite deux paires de *muscles obliques* s'étendant en sautoir d'une valve à l'autre : 1° une qui part de la valve dorsale, en dehors des adducteurs inférieurs, se porte en dedans, en avant et en haut (*ob. d.*), passe en arrière du mésentère latéral, puis entre les muscles adducteurs supérieurs et va s'insérer à la valve ventrale tout près de la ligne médiane, de part et d'autre d'un petit tubercule médian situé un peu au-dessous du niveau de la bouche; ce sont les obliques supérieurs de Blochmann; nous les appellerons *obliques internes*, car ils sont internes par rapport aux autres obliques dans tout leur trajet, tandis qu'ils ne sont supérieurs (dorsaux dans la position où nous décrivons l'animal) que dans la portion inférieure de leur trajet; 2° la seconde (*ob. v.*) qui part de la valve ventrale en dehors des adducteurs inférieurs, passe en avant du mésentère latéral, en dehors des adducteurs supérieurs, le long de la paroi latérale du corps et va se fixer à la paroi supérieure du corps en arrière de la base des bras; ce sont les obliques inférieurs de Blochmann, nous les appellerons *obliques externes* pour une raison analogue à celle invoquée plus haut.

Il y a, en outre, pour les mouvements des bras, trois paires de muscles fixés tous, d'une part au bras, de l'autre à la valve dorsale. Ce sont : 1° une paire de *protracteurs des bras* s'attachant d'une part à la valve dorsale, tout près de la ligne médiane et très haut, à l'union de la paroi du corps avec le manteau et d'autre part à la base du bras du côté dorsal, à un niveau plus inférieur; leur direction descendante leur permet de relever les bras; 2° une paire de *rétracteurs des bras* (*r. br.*) allant de la valve dorsale en dehors de l'adducteur supérieur à la base du bras, en suivant une direction ascendante qui rend compte de leur action : ils sont creux, contiennent un diverticule de la cavité générale et ne sont en somme que l'ensemble des fibrilles musculaires doublant le péritoine qui tapisse ce diverticule; 3° une paire d'*élévateurs des bras* (*e. br.*) qui s'insèrent à la valve dorsale au-dessus de l'oblique supérieur et vont de là à la base des bras, en suivant un trajet ascendant et dorso-ventral qui leur permet de tirer le bras en arrière. L'insertion de ces derniers muscles se fait juste au point où le canal latéral du bras se ferme en un cul-de-sac d'où part le fin prolongement qui le continue vers les lacunes œsophagiennes. A ce cul-de-sac correspond, du côté de la cavité générale, un diverticule où va précisément se faire l'insertion mobile de ces muscles. C'est juste en ce point aussi que vient se terminer, mais du côté du bras, le *muscle brachial* qui suit, dans le bras, le trajet du canal latéral. Le muscle brachial et l'élévateur du bras sont en ce point presque en contact, séparés seulement par une couche de derme sub-cartilagineux; mais d'après Blochmann (contre Joubin) il n'y a pas continuité anatomique entre ces deux muscles.

Enfin, il existe encore un muscle singulier, le *muscle recto-pariétal*, *muscle impair* de Joubin (*levator ani* de Blochmann) (**41**, *fig. 1*, *mcl. r.*), situé en arrière de l'anus, dans cette loge extrapéritonéale où est le

rectum et s'attachant d'une part à l'extrémité inférieure médiane de la valve dorsale et de l'autre à une lame conjonctive qui ferme la loge en haut et la sépare de la cavité générale. Ce muscle, bien qu'en apparence impair, est formé de deux moitiés séparées par un prolongement du mésentère dorsal. En raison de sa direction ascendante dorso-ventrale il a pour action de tirer l'anus en arrière et en bas. Ce muscle contenu en bas dans une enveloppe formée par la paroi du corps rattache à la valve dorsale la masse viscérale qui, on se le rappelle, est, de ce côté, séparée de la coquille par un très profond repli du manteau.

Tous ces muscles sont lisses (les petits faisceaux moteurs des cirres sont les seuls striés); ils n'ont point de portion tendineuse et s'insèrent directement aux valves ou aux tissus mous par leur parties charnues : l'adducteur supérieur est divisé en deux parties par une cloison transversale conjonctive que ses fibres percent comme un crible et par où lui arrivent les nerfs. Une disposition analogue se rencontre dans le muscle oblique interne.

Appareil circulatoire. — A l'inverse de ce qui existait chez les Testicardides, le système circulatoire est partout endigué dans des parois propres, bien définies, et sa cavité est distincte des lacunes mésenchymateuses sous-péritonéales qui, d'ailleurs, ne sont ici un peu largement développées qu'autour de la bouche et de l'œsophage. Il existe une *artère dorsale* (**41**, *fig. 2* et *3*, *v. d.*) qui s'étend depuis le pylore jusqu'auprès de la bouche, couchée le long de l'estomac et de l'œsophage dans l'épaisseur du mésentère dorsal. Elle est donc plongée au niveau de l'œsophage dans les lacunes périœsophagiennes où vient aboutir de chaque côté le prolongement centripète du canal latéral du bras correspondant. Un peu au-dessous de la bouche, cette artère se divise en deux branches qui se portent l'une à droite, l'autre à gauche (*col. v.*), suivent chacune un de ces prolongements, atteignent le canal latéral du bras correspondant où nous l'avons trouvée (**44**, *fig*, *1*, *v. br.*) en décrivant le bras et avons fait connaître son trajet ultérieur : rappelons qu'elle suit le bras jusqu'au bout et fournit à chaque cirre un *vaisseau tentaculaire* qui se termine en cul-de-sac à son sommet ([1]).

Une branche anastomotique passant en avant de la bouche réunit les deux branches de bifurcation de l'artère dorsale, formant avec elles un

---

[1] Il y a là une contradiction anatomique, presque une impossibilité et sans doute quelque erreur d'observation de Blochmann. Le vaisseau brachial étant contenu dans les lacunes périœsophagiennes et dans le prolongement centripète du canal latéral des bras, est morphologiquement dans la cavité de ce canal. On ne conçoit guère dès lors comment, dans le bras, il est décrit et figuré comme situé hors de la cavité de ce canal, sous son enveloppe endothéliale. La chose serait bien plus compréhensible si, comme chez les Testicardides, le canal latéral des bras se jetait en bas, dans la cavité générale, ou même se fermait en cul-de-sac, mais du moins ne communiquait pas avec le soi-disant prolongement centripète ni avec les lacunes périœsophagiennes. Ces dernières seraient des dépendances des espaces mésenchymateux contenant les vaisseaux et restant séparées du canal des bras, comme du reste du cœlome, par l'endothélium péritonéal.

anneau périœsophagien; cette branche fournit leurs vaisseaux aux cirres prébuccaux.

En bas, l'artère dorsale se prolonge au delà de l'estomac, mais en se divisant en deux branches, les *artères génitales communes* (**41**, *fig. 2*, *v. gtx.*), destinées aux trois paires de glandes génitales. Chacune contourne de son côté l'intestin, arrive à la lame triangulaire interne du mésentère iléo-pariétal, naturellement contenue entre ses deux feuillets, et se divise en deux branches (**43**, *fig. 1*, *v. gtr. s.*), une qui continue le trajet primitif, l'autre qui remonte sur les côtés de l'estomac, passe en avant de la racine du foie, gagne la paroi dorsale du corps, toujours en restant sous-péritonéale et pénètre dans la glande génitale dorsale (*gtx. d.*)où nous la retrouverons. La branche principale de bifurcation suit le bord inférieur du triangle, arrive à son sommet et là se divise en deux rameaux : l'un d'eux suit la bandelette mésentérique iléo-pariétale supérieure qui le conduit, le long de l'organe segmentaire, à la paroi latérale du corps, juste à l'origine de la glande sexuelle ventrale (*gtx. vn.*) où il s'engage pour s'y terminer; l'autre suit le bord interne de la lame triangulaire inférieure du mésentère iléo-pariétal qui le conduit à la glande génitale (*gtx. c.*) qui s'attache à lui. Ici, comme partout, le vaisseau est et reste sous-péritonéal.

A ces vaisseaux est annexé un organe central de propulsion ou *cœur* (*cœ*), formé de trois paires de petites vésicules contractiles situées de part et d'autre de la base de l'artère dorsale. Comme les artères, ces vésicules cardiaques sont formées d'une membrane conjonctive doublée d'une couche endothéliale; le péritoine, au lieu de passer simplement sur elles, leur forme une tunique complète par le fait qu'elles sont saillantes dans la cavité générale, et il est doublé à leur niveau de fibrilles musculaires qui les rendent contractiles.

Le cœur et les vaisseaux contiennent un liquide coagulable avec quelques cellules assez rares ressemblant à celles de l'endothélium qui les tapisse.

Système nerveux et sens. — Il y a une seule paire de *ganglions* (**44**, *fig. 1*, *ggl. iœs.*) situés très bas et très en dehors, au bord externe des muscles adducteurs supérieurs. Une large *commissure ventrale* les réunit au devant de l'œsophage. Chaque ganglion fournit : 1° un nerf *adducteur inférieur* (*n. ad. i.*) pour le muscle de même nom, avec une petite branche (*n. ob. s.*) pour le muscle oblique interne; 2° un nerf *palléal dorsal* (*n. pal. m.*) et un nerf *palléal ventral* (*n. pal. l.*) pour les lobes correspondants du manteau; 3° un nerf *brachial inférieur* (*n. br. i.*) dont nous avons décrit plus haut la situation dans le bras et qui fournit au muscle brachial. En arrière de l'œsophage passe un cordon nerveux (*n. br. p.*), souvent représenté par plusieurs filaments dissociés, qui se prolonge de chaque côté dans le bras correspondant dont il constitue ce que nous avons décrit plus haut sous le nom de nerf *brachial principal;* le nerf *brachial accessoire* (*n. br. a.*) que nous avons vu fournir à chaque cirre

un filet tentaculaire (*n. cir.*) se continue de même avec celui du côté opposé en passant au devant de la bouche, parallèlement à la grosse commissure ventrale et fournissant pendant ce trajet les filets tentaculaires des cirres prébuccaux.

Ces différents nerfs sont rattachés indirectement au système central : le nerf brachial principal par trois paires de *commissures latérales* qui lui viennent de la commissure ventrale et complètent ainsi un *anneau nerveux périœsophagien;* le nerf brachial accessoire par autant de *filets anastomiques* qu'il y a de cirres, filets qui naissent à côté de ceux destinés aux cirres et se rendent au nerf brachial principal en passant sous le sillon brachial; nous les avons déjà fait connaître en décrivant la coupe du bras. Ajoutons enfin que le muscle adducteur supérieur reçoit son nerf de la commissure ventrale.

Tous les nerfs ont la situation sous-épidermique que nous avons fait connaître à propos de la structure des bras.

Nous avons vu que les soies sont absentes. Les cirres servent sans doute ici aussi au toucher. Heath [89] a trouvé, en outre, sur la paroi du corps, de part et d'autre de la ligne médiane, du côté ventral, des *stries sensitives* formées par des cellules plus hautes que les épithéliales ordinaires et se prolongeant par leur pied en un filament qui va se mettre en rapport avec des cellules ganglionnaires situées sous l'épiderme et noyées dans une substance ponctuée.

Appareil excréteur. — Nous avons vu que des *grains d'excrétion* s'accumulent dans de nombreuses cellules arrondies situées entre les bases des éléments épidermiques.

Une partie au moins de la fonction excrétrice doit être ici aussi dévolue aux *organes segmentaires* (**42**, *fig. 1*, *sg.*). Ceux-ci sont au nombre de deux, symétriques. Ils sont disposés le long de la bandelette supéro-interne du mésentère iléo-pariétal. Le pavillon tourné en bas et en dedans est festonné et bilabié, la lèvre supérieure étant la plus grande; le canal s'amincit progressivement en se portant en haut et en dehors vers l'orifice très fin et difficile à voir dont nous avons déjà fait connaître la position. Il est cilié dans toute son étendue.

Organes génitaux. — Il y a trois paires de glandes, ovaires ou testicules selon le sexe de l'individu et semblable chez les deux sexes. L'une (**41** et **42**, *fig. 1*, *gtx. c.*) entièrement contenue dans la cavité du corps, se présente sous l'aspect d'un bourrelet onduleux et contourné, saillant à la face ventrale de la portion triangulaire inférieure du mésentère iléo-pariétal; les deux autres (*gtx. v.* et *gtx. d.*) sont contenues dans les sinus palléaux ventraux et dorsaux dont elles reproduisent la forme et viennent faire saillie dans la cavité générale à l'embouchure des sinus dans cette cavité. Ces dernières sont semblables pour la disposition et la structure à celles des Testicardides; elles sont de même suspendues à la paroi du sinus opposée à la coquille par un mésentère péritonéal; elles sont formées par des cellules sous-jacentes à la tunique péritonéale.

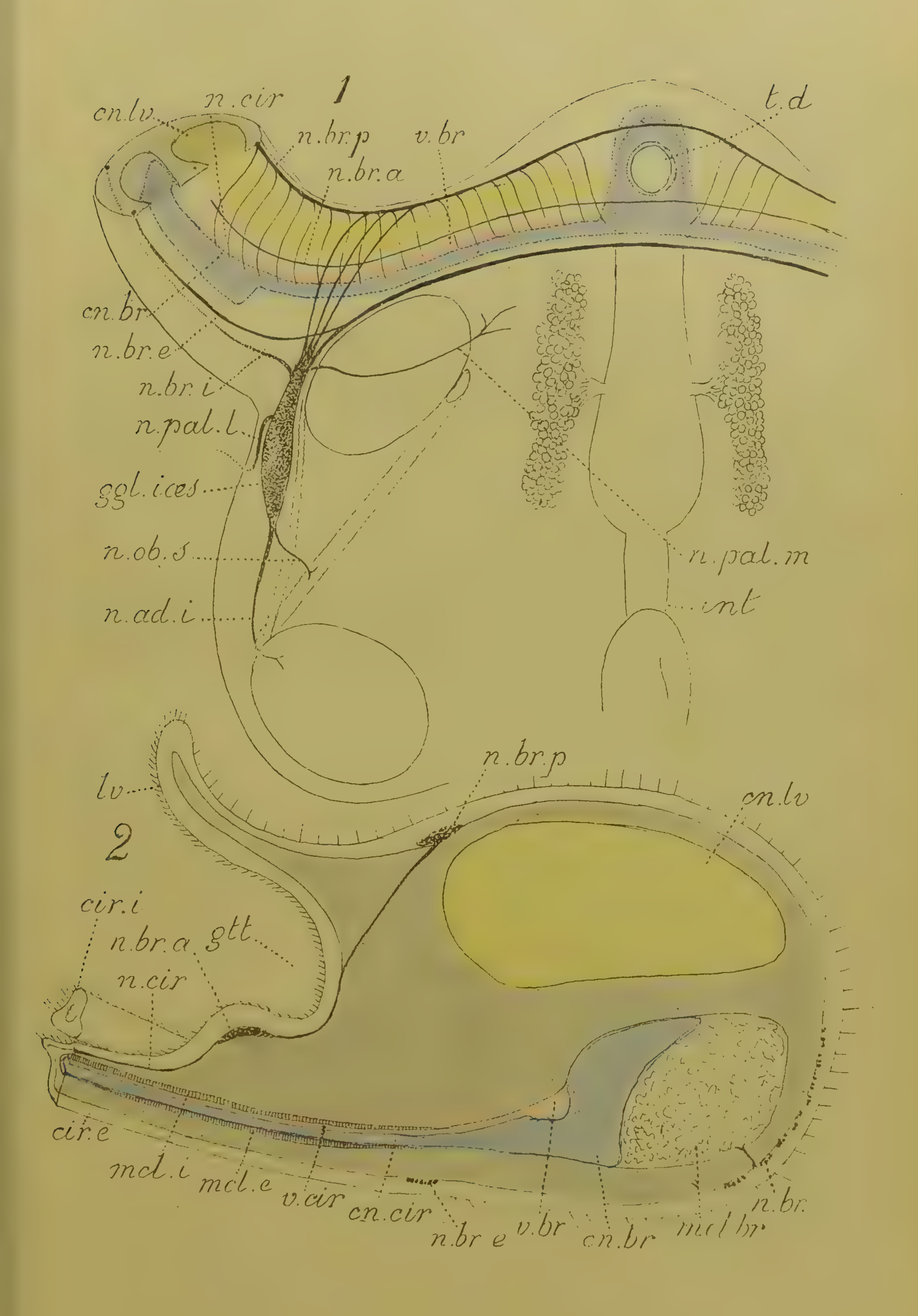
ECARDIDA

(TYPE MORPHOLOGIQUE)

(*Suite*).

cir. e., base du cirre de la rangée externe ;
cir. i., base du cirre de la rangée interne ;
cn. br., canal commun des cirres ou canal marginal ;
cn. cir., canal propre du cirre ;
cn. lv., canal de la lèvre ou canal axial ;
ggl. iœs., ganglion infraœsophagien ;
gtt., gouttière du bras ;
int., intestin ;
lv., lèvre ;
mcl. br., muscle du bras ;
mcl. e., muscle externe du cirre ;
mcl i, muscle interne du cirre ;
n. ad. i., nerf du muscle adducteur inférieur ;
n. br., filets nerveux disséminés, représentant le nerf brachial inférieur ;
n. br. a., nerf brachial accessoire ;
n. br. e., nerf brachial externe ;
n. br. i., nerf brachial inférieur ;
n. br. p., nerf brachial principal ;
n. cir., nerfs tentaculaires ;
n. ob. s., nerf du muscle oblique supérieur ;
n. pal. l., nerf palléal ventral ;
n. pal. m., nerf palléal dorsal ;
v. br., vaisseau brachial ;
v. cir., vaisseau propre des cirres.

Fig. 1. Système nerveux vu par la face ventrale (im. Blochmann).
Fig. 2. Coupe transversale du bras (d'ap. Blochmann).


1
cn.lv
n.cir
n.br.p
v.br
t.d
n.br.a
cn.br
n.br.e
n.br.i
n.pal.l
ggl.œs
n.ob.s
n.ad.i
n.pal.m
int
2
lv
n.br.p
cn.lv
cir.i
n.br.a
gtt
n.cir
cir.e
mcl.i
mcl.e
v.cir
cn.cir
n.br.e
v.br
cn.br
mcl.br
n.br

mais provenant d'un foisonnement de celles-ci et tombent à maturité dans la cavité du sinus; mais le vaisseau génital est plus fin et mieux défini et, à l'extrémité distale de la glande et de ses prolongements (car il se ramifie comme elles), Blochmann [92] le fait terminer en cul-de-sac sans communication avec la cavité du sinus ni par conséquent avec le cœlome ([1]). La glande sexuelle de la cavité générale a une structure analogue et présente les mêmes rapports avec le vaisseau qu'elle reçoit.

Physiologie.

Tout ce que nous avons dit à propos des Testicardides de la physiologie de l'animal relativement à son habitat, à ses fonctions digestive, respiratoire, reproductrice, etc., s'applique ici. C'est seulement sous le rapport des mouvements musculaires et de la circulation qu'il existe des particularités utiles à signaler.

Mouvements. — L'action des muscles adducteurs se comprend d'elle-même : ils servent à fermer la coquille en rapprochant les valves. Celle des muscles moteurs extrinsèques des bras se comprend aussi et ce que nous en avons dit en décrivant leurs insertions, suffit à cet égard. Le mode d'action des muscles obliques est moins clair. Il semble qu'en se contractant isolément, ces muscles doivent faire tourner légèrement les valves l'une sur l'autre dans un plan frontal; quand les deux d'une même paire agissent à la fois, ils peuvent faire glisser les valves l'une sur l'autre dans le sens vertical; à ces deux titres, ils seraient donc *ajusteurs des valves;* mais tout cela mériterait vérification. Bien plus obscure encore est l'action de ce gros et long muscle brachial qui suit le canal latéral dans toute l'étendue du bras. Il se pourrait qu'en se contractant il tendît à dérouler le bras et, par conséquent, à allonger l'axe de l'hélice qu'il décrit et par suite à faire ouvrir la coquille. Il n'y a pas, en effet, de muscles abducteurs des valves et si les bras n'interviennent pas, on ne voit ni quelle peut être la fonction de ce muscle, ni comment peut se faire l'ouverture de la coquille. Joubin [85] l'attribue à une contraction des muscles de la paroi du corps qui, diminuant le diamètre du disque viscéral augmenterait sa hauteur antéro-postérieure par l'intermédiaire du liquide cavitaire, mais cette explication ne semble guère satisfaisante.

Circulation. — La description que nous avons donnée de l'appareil circulatoire conformément aux travaux de Blochman, ne permet guère de comprendre l'utilité de cet appareil : il ne peut, en effet, ni être le siège d'une circulation puisqu'il est clos partout, ni recueillir et distribuer le chyle qui a traversé la paroi digestive, puisqu'il a un revêtement endothélial complet. Mais il ne semble pas que les descriptions

---

([1]) Il est impossible, jusqu'à ce que des études nouvelles soient venues trancher la question, de décider lequel a raison de Joubin qui, chez *Magellania* (*Waldheimia*) du moins, fait ouvrir ces vaisseaux dans la cavité générale ou de Blochmann qui, étendant à tous les Brachiopodes les résultats de ses recherches sur *Crania,* déclare que partout ces vaisseaux sont en cul-de-sac.

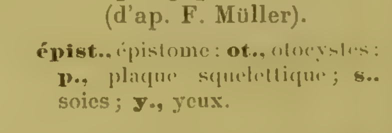
méritent sous ces rapports une confiance absolue. Ses fonctions deviendraient plus claires si, comme le décrit Joubin chez *Magellania*, l'absence d'endothélium, au moins en certains points, lui permettait de recevoir le chyle des lacunes péristomacales et si ses branches terminales s'ouvraient, dans les cirres et aux extrémités des ramifications génitales, dans le canal central des cirres et dans les sinus génitaux de la cavité générale.

Développement.

Le peu que l'on sait du dévoppement des Écardides étant relatif à la Lingule, nous préférons renvoyer pour la faire connaître au moment où nous parlerons de cet animal (V. p. 522).

Fritz Müller a trouvé à Desterro (Amérique du Sud) en 1861 une curieuse larve nageante (fig. 510) déjà munie d'une coquille bivalve, ayant encore cinq paires de soies provisoires, une paire d'otocystes et portant, étendu au dehors de la coquille, un appareil brachial en forme de lophophore dont les cils très actifs produisaient le mouvement de locomotion. Mais on n'est pas certain de pouvoir rapporter cette larve au genre *Crania*.

Fig. 510.



Larve pélagique de Desterro (d'ap. F. Müller).

épist., épistome ; **ot.**, otocystes ; **p.**, plaque squelettique ; **s.**, soies ; **y.**, yeux.

GENRES

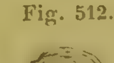
Crania (Retzius) (fig. 505, 511) : c'est notre type morphologique. Il se caractérise par l'absence de pédoncule, la fixation (pas absolument constante) de la valve ventrale, la forme de la coquille avec sa bordure marginale garnie de tubercules et entourant la partie centrale plus creuse, et par la disposition de ses impressions musculaires (Vivant dans toutes les mers, depuis le Spitzberg jusque dans les mers chaudes, à Banyuls entre 50 et 60 mètres, ailleurs à des profondeurs plus grandes, et fossile depuis le Silurien).

Fig. 511.



Crania Ignabergensis.

Fig. 512.



Spondylobolus craniolabris.

Ce genre est le chef et l'on peut dire le seul genre vrai de la famille des Craninæ [*Craniadæ* (d'Orbigny), *Gasteropegmata* (Waagen)], car les autres formes de cette famille sont de simples sous-genres. Il y en a quatre certains :

Ancistrocrania (Dall),
Craniscus (Dall),
Pseudocrania (Mac Coy),
Craniella (Œlhert), et un douteux,
Spondylobolus (Mac Coy), que d'autres placent après d'*Obolus* ;
Cardinocrania (Waagen) (fig. 512) se caractérise par un bord cardinal distinct et un sinus au bord libre (Fossile, Dévonien) ;
Pholidops (Hall) peut être non distinct de *Pseudocrania* (Fossile, Silurien).

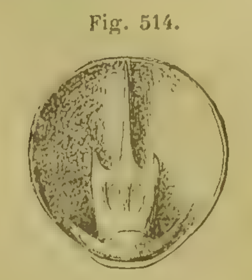
Trimerella (Billings) (fig. 513 et 514) a la valve ventrale prolongée en un grand crochet pourvu d'un large pseudodeltidium triangulaire ; à l'intérieur, chaque valve présente au milieu une lame recourbée symétrique, traversée par un septum médian et garnie d'impressions musculaires (Fossile, Silurien).

Fig. 513.



Trimerella Lindstrœmi. Intérieur de la valve ventrale (d'ap. Lindstrœm).

Fig. 514.



Trimerella Lindstrœmi. Intérieur de la valve dorsale (d'ap. Davidson).

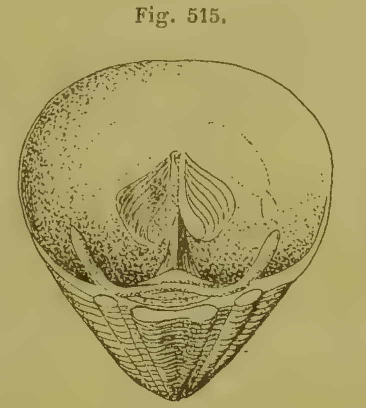
Ce genre est le chef d'une famille des TRIMERELLINÆ [*Trimerellidæ* (Kings et Davidson)], contenant aussi les genres suivants :

Monomerella (Billings) (fig. 515 et 516), distinct du précédent principalement par la forme des plaques centrales de ses valves qui ne sont pas recourbées (Fossile, Silurien) ;

Dinobolus (Hall) se distinguant aussi par la forme de ses plaques centrales, celle de la grande valve en V et plus ou moins courbée, celle de la petite valve trilabiée, et par sa forme générale subcirculaire avec crochet peu proéminent (Fossile, Silurien) ;

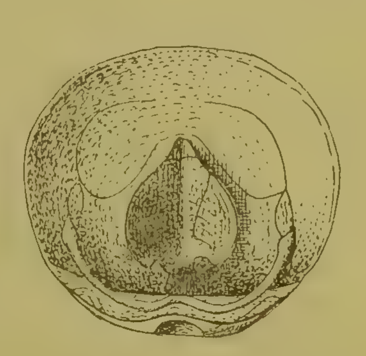
Lingulops (Hall) (Fossile, Silurien) et *Lingulasma* (Ulrich) (Fossile, Silurien) ne prennent place ici qu'avec doute.

Fig. 515.



Monomerella prisca. Intérieur de la valve ventrale (d'ap. Davidson).

Fig. 516.



Monomerella prisca. Intérieur de la valve dorsale (Sch.).

Discina (Lamarck) (**Pl. 45**). Sa coquille (fig. 517) a la

Fig. 517.



Discina lamellosa.

même structure que chez la Cranie. Les *valves* subcirculaires ont à peu près le même contour et l'une et l'autre un petit crochet sub-central ; mais la ventrale présente, en outre, entre ce crochet et le bord inférieur, un *orifice* qui peut atteindre le bord inférieur et l'entamer. Cet orifice a souvent les bords relevés autour de lui, ce qui le transforme partiellement en un court canal calcaire (**45**, *fig. 2*, *cq.*). Il donne passage à un *pédoncule* cylindrique, large et très court, dirigé d'avant en arrière. Son extrémité postérieure excavée en cupule se fixe au rocher ; l'antérieure est séparée de la cavité générale par une lame de ce derme subcartilagineux que nous avons décrit chez la Cranie. Sa cavité est occupée par cinq muscles, un impair médian (*mcl. v.*) et quatre formant deux paires (*mcl. c.* et *mcl. l.*), qui vont d'une base à l'autre du cylindre pédonculaire et peuvent avoir pour effet, en raccourcissant le pédoncule, d'appliquer plus exactement l'animal sur le rocher où il est fixé. La disposition du disque viscéral et des lobes du manteau est à peu près

la même que chez la Cranie; mais le bord du manteau est garni de longues *soies* barbelées et semblant articulées (**45**, *fig. 3*, *s.*), c'est-à-dire formées de disques superposés: elles sont implantées un peu au-dessous du bord marginal du manteau, dans un sillon limité par deux lèvres saillantes.

Les *bras* ne font que quatre tours de spire, le premier à grand diamètre (*br. a.* et *br. d.*), les autres (*br. s.*) très petits; ce premier tour, en outre, au lieu de suivre la courbure régulière, se comporte à peu près comme chez *Magellania*, c'est-à-dire que la seconde moitié (*br. d.*), au lieu de continuer la courbure, revient sur elle-même, s'applique à la concavité de la première moitié (*br. a.*), se soude même à elle et se continue ensuite à son extrémité distale avec les trois derniers tours de spire (*br. s.*). Cette première portion du bras forme donc seulement un demi-cercle et porte deux sillons (**45**, *fig. 1*), deux lèvres (*lv.*) et deux rangées de cirres (*cir.*) symétriques, une série ascendante venant de la bouche et une descendante allant se continuer avec la portion spirale. Cependant, les canaux axiaux (*cn. lv.*), au lieu de se fusionner comme chez *Magellania*, restent indépendants.

Les *muscles* adducteurs (**45**, *fig. 3*, *mcl. ad. s.* et *mcl. ad. i.*) et oblique interne (*mcl. ob. d.*), sont disposés à peu près comme chez la Cranie. Il y a une paire de muscles (*mcl. ob. v.*) protracteurs et rotateurs de la valve dorsale, comme l'oblique interne, mais qui s'insèrent à la valve dorsale presque au milieu du bord inférieur, passent en dehors des adducteurs inférieurs et se fixent latéralement à la valve ventrale. Une autre paire de muscles, que l'on pourrait appeler protracteurs supérieurs, se portent de la valve ventrale vers le niveau du rectum à la valve dorsale à côté de l'adducteur supérieur; elle est antagoniste de la paire précédente. Il paraît y avoir une paire de releveurs des bras comme chez la Cranie et quelques muscles viscéraux, entre autres un faisceau (*mcl. an.*) analogue au muscle impair du rectum de la Cranie, mais dont l'insertion supérieure se fait ici à la partie inférieure de l'estomac.

Le *tube digestif* est remarquable par le grand développement de l'estomac et par la disposition de l'intestin qui décrit une courbe, remonte vers la droite et va s'ouvrir à *l'anus* (*an.*) situé du côté droit, vers le milieu de la hauteur du disque viscéral, sur la portion annulaire de la paroi du corps située entre les valves. Il n'y a pas de mésentères médian, dorsal ni ventral, sauf un minime rudiment du mésentère dorsal au commencement de l'œsophage; mais il y a deux mésentères latéraux, un gastro-pariétal et un iléo-pariétal. Le *foie* (*f.*), volumineux, a deux lobes dorsaux symétriques et un ventral impair qui s'ouvrent chacun par un canal distinct dans l'estomac.

Le *système nerveux* présente un mince collier périœsophagien avec un ganglion ventral et une paire de minimes renflements dorsaux qui semblent n'être que le lieu de convergence des nerfs qui en partent



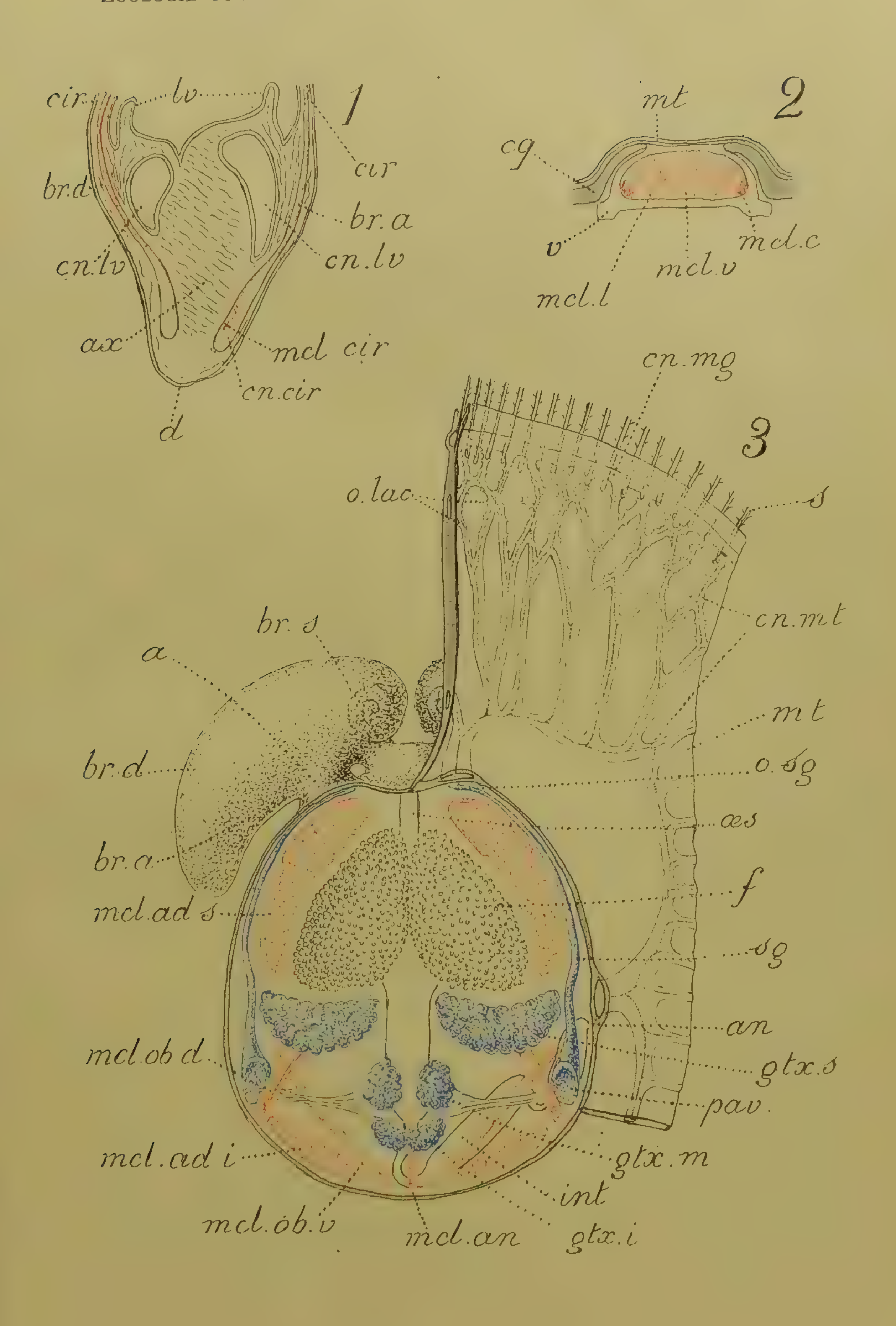
Pl. 45.

ECARDIDA

GENRE *DISCINA*

a., point de départ du bras gauche;
an., anus;
ax., axe cartilagineux;
br. a., première portion du bras correspondant à la portion ascendante du bras du type morphologique des Brachiopodia;
br. d., deuxième portion du bras correspondant à la portion descendante du bras du type morphologique des Brachiopodia;
br. s., portion spirale du bras;
cir., cirres;
cn. cir., canal des cirres;
cn. lv., canal de la lèvre;
cn. mg., sinus marginal du manteau;
cn. mt., sinus du manteau;
cq., coquille;
d., bord dorsal du bras;
f., foie;
gtx. i., glande génitale inférieure;
gtx. m., glande génitale moyenne;
gtx. s., glande génitale supérieure;
int., intestin;
lv., lèvre;
mcl. ad. i., muscle adducteur inférieur;
mcl. ad. s., muscle adducteur supérieur;
mcl. an., muscle anal;
mcl. c., muscle circulaire du pédoncule;
mcl. cir., muscles des cirres;
mcl. l., muscles latéraux du pédoncule;
mcl. ob. d., muscle oblique dorsal;
mcl. ob. v., muscle oblique ventral;
mcl. v., muscle pédonculaire médian;
mt., manteau;
œs., œsophage;
o. lac., orifices des sinus palléaux dans les lacunes du manteau;
o. sg., point où se trouve l'orifice de l'organe segmentaire;
pav., pavillon de la trompe;
s., soies;
sg., organe segmentaire;
v., disque cartilagineux formant la ventouse du pédoncule.

Fig. 1. Coupe transversale de la corne externe de l'appareil brachial. La coupe passe près de la pointe de la corne (im. Joubin).
Fig. 2. Coupe demi-schématique passant par le milieu du pédoncule (d'ap. Joubin).
Fig. 3. Organisation générale, vue dorsale. Une partie du manteau dorsal a été enlevée sauf sur le côté droit (im. Joubin).


1
cir
lv
cir
br.d
br.a
cn.lv
cn.lv
ax
mcl cir
cn.cir
d
2
mt
cg
v
mcl.c
mcl.v
mcl.l
3
cn.mg
o.lac
s
cn.mt
br. s
a
mt
br.d
o.sg
œs
br.a
f
mcl.ad s
sg
an
mcl.ob d.
gtx.s
pav.
mcl.ad i
gtx.m
int
mcl.ob.v
mcl.an
gtx.i

pour se rendre aux bras, aux muscles et à l'œsophage; le ganglion ventral donne des nerfs palléaux et peut-être musculaires.

Les *sinus palléaux* (*cn. mt.*) ne contiennent point de glandes génitales et semblent entièrement affectés à la respiration. Il y en a deux paires à la lame dorsale et une paire seulement à la ventrale; ces sinus se ramifient une fois et leurs branches émettent de nombreux canaux radiaires qui vont se jeter dans un sinus circulaire marginal tout à fait semblable à celui de *Magellania*. Ils sont en outre percés de pores latéraux (*o. lac.*) s'ouvrant dans les lacunes palléales. Ils ne contiennent point de glandes génitales, mais on y trouve une petite bandelette stérile, saillante à leur voûte.

On ne peut rien affirmer relativement à l'existence d'un *appareil circulatoire*, les descriptions d'Owen n'ayant pas été confirmées par des recherches plus récentes, étant données les nombreuses erreurs dont sont entachées les descriptions anciennes relativement à cet appareil.

Les *organes segmentaires* (*sg.*), au nombre d'une paire, se distinguent par la longueur et l'étroitesse du pavillon. Le conduit est rattaché au mésentère iléo-pariétal et s'ouvre latéralement (*o. sg.*) au ras de la valve ventrale.

Les *organes génitaux*, ovaires ou testicules, selon le sexe de l'individu et semblables chez l'un et chez l'autre, sont tous contenus dans la cavité générale. Ils forment trois masses, une paire supportée par les mésentères gastro-pariétaux (*gtx. s.*), une attachée aux ligaments iléo-pariétaux (*gtx. m.*) et une impaire (*gtx. i.*) ou, si l'on veut, formée de deux masses latérales réunies par une partie moyenne qui passe en arrière du tube digestif.

On ne sait rien du *développement*, et le peu que l'on sait de la *physiologie* ne présente rien de particulier (Vivant et fossile depuis le tertiaire, ou depuis le Cambrien si on y comprend les sous-genres. Océans jusqu'à 2.400 brasses; remonte jusqu'à la hauteur de l'Irlande. Dans la Méditerranée, à Banyuls, se tient entre 50 et 60 mètres de profondeur).

Ce genre est le chef de la famille des *Discininæ* [*Discinidæ* (Davidson), *Orbiculidæ* (King), *Diakaulia* (Waagen)], comprenant aussi les formes suivantes :

Orbiculoidea (d'Orbigny) (fig. 518), *Discinisca* (Dall) (Vivant et Fossile depuis le Silurien;
Œlhertella (Hall et Clarke), *Schizotreta* (Kutorga)
Lindstrœmella (Hall et Clarke),
Rœmerella (Hall et Clarke), simples sous-genres de *Discina*.
Paterula (Barrande) a une coquille très petite, ronde ou ovale, subéquivalve avec l'ouverture pédonculaire près du bord cardinal (Fossile, Silurien);
Schizobolus (Ulrich) est voisin du précédent (Fossile);
Discinolepis (Waagen) est aussi très petit et a une simple échancrure au lieu d'un trou, pour le passage du pédoncule (Fossile, Dévonien).

Fig. 518.



Orbiculoidea minuta (stade *Paterina*) (d'ap. Beecher).

Lingula (Brugnière) (**Pl. 46**). L'animal possède une *coquille* bivalve et un pédoncule. Cependant la valve ventrale n'est pas perforée, le pédoncule (**46**, *fig. 1*, *pd.*) passant entre les deux valves et

non dans un orifice. La coquille a la forme d'un rectangle à grand axe vertical dont le bord inférieur, au lieu d'être rectiligne, se prolongerait en pointe obtuse. Les deux valves sont presque semblables, la ventrale dépassant seulement un peu la dorsale vers le bas et l'on remarque sur cette portion débordante un faible sillon vertical correspondant au passage du pédoncule.

Les deux valves, ayant à part cela un contour semblable, peuvent s'adapter l'une à l'autre en un point quelconque, mais non en tous les points à la fois, ce qui tient à ce que la courbe de jonction des valves n'est pas dans un plan mais un peu gauche, en sorte que, si les parties supérieures sont appliquées l'une contre l'autre, les extrémités inférieures bâillent légèrement et si les extrémités inférieures se rapprochent les parties supérieures bâillent. Ces valves sont peu creuses et leurs impressions musculaires sont très faibles; elles sont lisses et formées de couches alternes de substance calcaire et magnésienne (carbonate et phosphate) séparées par des couches de substance organique (kératine), la couche superficielle étant, comme toujours, formée d'une cuticule organique; les canaux pour les papilles palléales sont disposés comme chez *Crania*.

Le *pédoncule* a un caractère tout différent de ceux que nous avons rencontrés jusqu'ici. Il est très grand et rappelle plutôt celui d'un *Lepas* que d'un Brachiopode; il est aussi très gros, cylindrique, renflé en olive et terminé en pointe mousse en bas, brusquement rétréci en haut au point où il passe entre les crochets des valves entrebâillées pour lui faire place. En haut, il s'attache à la valve ventrale un peu au-dessus du crochet (**46**, *fig. 2*) par une petite surface ovale transversale. Il est revêtu d'une épaisse couche chitineuse (*cut.*) qui, à l'union avec la valve ventrale, se continue dorsalement avec la cuticule de cette valve et ventralement se perd sur le mince plateau cuticulaire qui revêt l'épithélium palléal. Il n'a aucune connexion directe avec la valve dorsale. Intérieurement, cette cuticule est doublée d'un épiderme (*ép.*), d'une couche conjonctive et d'une couche musculaire (*mcl. pd.*) qui va s'insérer à la valve ventrale au point indiqué; il est creusé d'une cavité axiale (*sin. pd.*) qui se continue avec les lacunes de la lame ventrale du manteau.

Le *corps* a la même disposition que chez la Cranie ou la Discine, occupant entre les parties inférieures des deux valves un espace discoïde, mais à contour non circulaire; ce disque n'est pas tangent au bord inférieur des valves, et les lobes palléaux qui garnissent le reste de la coquille, bien que s'étendant surtout au-dessus de la portion viscérale du corps, font cependant tout le tour de celui-ci et ont un petit lobe inférieur qui n'est pas insignifiant. Le bord libre du *manteau* est garni de grandes *soies* portées sur un bourrelet sub-marginal très saillant (fig. 521); celles du bord supérieur sont plus développées que les autres, surtout au milieu et aux deux extrémités de ce bord.

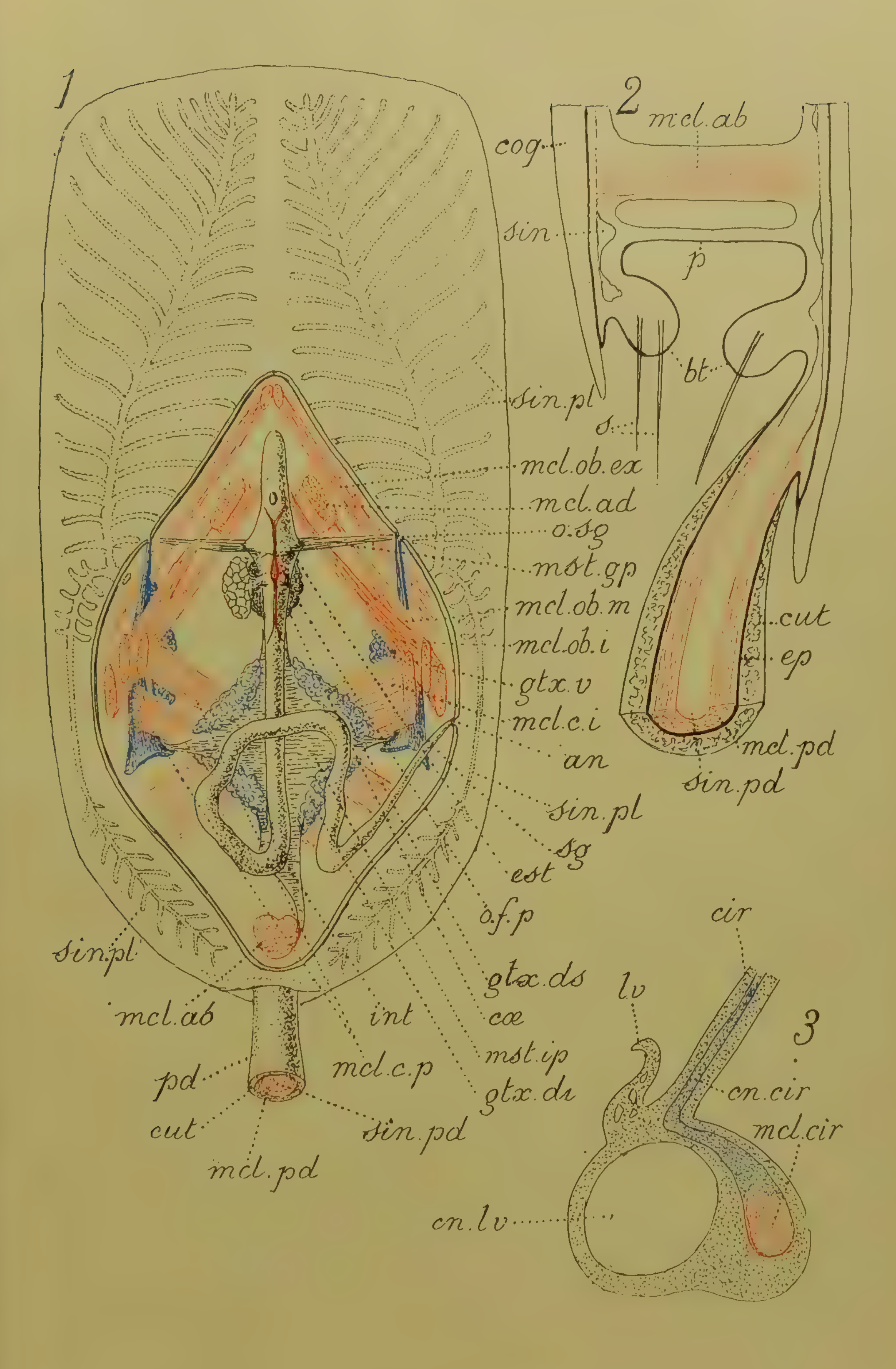
Les *bras*, dépourvus de squelette calcaire, comme chez les autres

ECARDIDA

GENRE *LINGULA*

an., anus;
bt., bourrelet palléal;
cir., cirre;
cn cir., canal du cirre;
cn. lv., canal de la lèvre;
cœ., cœur;
coq., coquille;
cut., cuticule du pédoncule;
ep., épiderme du manteau se continuant dans le pédoncule;
est., estomac;
gtx. v., glande génitale ventrale;
gtx. ds., glande génitale dorsale supérieure;
gtx. di., glande génitale dorsale inférieure;
int., intestin;
lv., lèvre,
mcl. ab., muscle abducteur;
mcl. ad., muscle adducteur;
mcl. cir., muscle des cirres;
mcl. c. i., muscle croisé impair;
mcl. c. p., muscle croisé pair;
mcl. ob. ex., muscle oblique externe;
mcl. ob. i., muscle oblique interne;
mcl. ob. m., muscle oblique moyen;
mcl. pd., muscle pédonculaire;
o. f. p., orifice droit de la glande hépatique. On voit au même niveau le lobe ventral et le lobe gauche du foie et, au-dessus, sur l'œsophage, un orifice médian qui est celui de la glande salivaire;
o. sg., orifice de l'organe segmentaire;
p., paroi inférieure du corps;
pd., pédoncule;
s., soies;
sg., organe segmentaire;
sin., et *sin. pl.*, sinus palléaux;
sin. pd., sinus pédonculaire.

Fig. 1. Vue dorsale de la valve ventrale. Les bras ont été enlevés et la paroi du corps coupée par un plan frontal passant entre les deux valves (Sch.).
Fig. 2. Coupe sagittale de l'extrémité inférieure du corps (Sch.).
Fig. 3. Coupe transversale du bras (im. Gratiolet).


1
2
3
mcl.ab
cog
sin
p
bt
s
sin.pl
mcl.ob.ex
mcl.ad
o.sg
mst.gp
mcl.ob.m
mcl.ob.i
gtx.v
mcl.c.i
an
sin.pl
sg
est
o.f.p
gtx.ds
cœ
mst.ip
gtx.di
int
mcl.c.p
sin.pd
mcl.pd
cut
pd
mcl.ab
sin.pl
cut
ep
mcl.pd
sin.pd
cir
lv
cn.cir
mcl.cir
cn.lv

Écardides, forment cinq à six tours de spire et sont disposés en deux hélices coniques à axes parallèles horizontaux, la base adossée à la valve ventrale, la pointe tournée vers le dos. Les cirres, la lèvre et le sillon ont la disposition habituelle et se comportent par rapport à la bouche comme chez les autres types.

Sur la coupe (**46**, *fig.* 3), ils montrent un canal axial (*cn. lv.*) très volumineux se terminant, comme d'ordinaire, en cæcum du côté de la cavité générale et un canal latéral conformé en croissant qu'accompagne un muscle brachial bien développé (*mcl. cir.*) ; les cirres (*cir.*) sont grands et actifs, la lèvre (*lv.*) est saillante et épaisse, le sillon profond et étroit.

La structure des parois du corps ne présente rien de particulier; l'épiderme sous-jacent à la coquille est très évident.

L'appareil musculaire est, comme toujours, assez compliqué et sensiblement différent de celui des autres types. Il y a d'abord un muscle *abducteur* (*fig.* 1 et 2, *mcl. ab.*) impair [*umbonal*, *divaricateur*, des auteurs] qui s'étend d'une valve à l'autre, directement, et juste au-dessus de l'insertion du pédoncule : en rapprochant les valves par le bas, il les fait bâiller par le haut en raison de leur disposition gauche, en pivotant autour d'un unique point de contact situé de chaque côté sur le bord latéral des valves, à quelque distance au-dessus de son niveau. L'occlusion de la coquille a pour agents une seule paire de muscles *adducteurs* (*fig*, 1, *mcl. ad.*) [muscles *occluseurs postérieurs*, muscles *centraux*] qui vont aussi directement d'une valve à l'autre, près de la ligne médiane, vers la partie supérieure de la masse viscérale, et par conséquent bien au-dessus des points de contact permanent. Puis, viennent trois paires de muscles obliques que nous appellerons *obliques externes* (*mcl. ob. ex.*) [*occluseur antérieur*, muscle *antéro-latéral*], *obliques moyens* (*mcl. ob. m.*) [*adjusteurs centraux*, muscles *latéro-moyens*] et *obliques internes* (*mcl. ob. i.*) [*adjusteurs externes*, muscles *latéro-externes*] ; les premiers partent de la partie la plus élevée de la valve dorsale, tout près de la ligne médiane et vont se fixer plus bas et plus en dehors, à la valve ventrale, sur les parties latérales, en dehors de tous les autres muscles ; ils ont pour action d'abaisser la valve dorsale et d'élever la ventrale de manière à faire déborder celle-ci par le haut; les deux autres partent l'un et l'autre de la valve dorsale, vers le milieu de la hauteur de la masse viscérale et très en dehors, et se portent en haut, en avant et en dedans, pour aller s'attacher à la valve ventrale, de part et d'autre de l'insertion de l'adducteur (*mcl. ad.*), le premier en dehors, le second en dedans de cette insertion; leur action est l'inverse de celle des obliques externes. Il y a enfin deux *muscles croisés* (*mcl. c. i.* et *mcl. c. p.*) [*adjusteurs postérieurs*, *transmédians*, *muscles en sautoir*] qui se portent chacun de l'une à l'autre valve en traversant de droite à gauche et d'une valve à l'autre la cavité générale qu'ils divisent ainsi en quatre compartiments, d'ailleurs en large communication entre eux, un dorsal contenant presque tous les viscères, un

ventral où l'on ne trouve que quelques lobes hépatiques et génitaux qui s'y sont insinués et deux latéraux contenant des lobes génitaux, les organes segmentaires et, à droite, le rectum et l'anus. Leur insertion dorsale se fait, à la valve dorsale, immédiatement en dedans des obliques interne et moyen et, à la valve ventrale, aux points correspondants ; mais celui qui va du côté dorsal droit au ventral gauche est formé d'un seul chef, tandis que l'autre comprend deux chefs, chacun moitié plus petit que le chef unique du muscle opposé, passant de part et d'autre de celui-ci et s'insérant, du côté dorsal tout près l'un de l'autre, tandis que du côté ventral leurs insertions sont assez écartées. Ces muscles ont pour action de faire déborder les valves l'une ou l'autre sur sa voisine, mais latéralement et non de haut en bas comme les obliques; en se contractant simultanément, ils peuvent contribuer à l'occlusion de la coquille. Rappelons l'existence du *muscle pédonculaire* (*mcl. pd.*) décrit à propos du pédoncule.

Le *tube digestif* est plus long et plus contourné que d'ordinaire. L'*œsophage* assez court conduit à un *estomac* (*est.*) dont la forme peut être comparée à celle de deux troncs de cône adossés par leur base et se continuant insensiblement l'un avec le cylindre œsophagien, l'autre avec le cylindre intestinal. La base commune, correspondant à la partie moyenne, donne attache à une bandelette fibro-musculaire (*mst. gp.*) qui se fixe d'autre part à la paroi et qui représente le *mésentère gastro-pariétal*. L'*intestin* (*int.*) descend directement jusqu'auprès du muscle abducteur, puis remonte à gauche et en arrière et forme une anse qui le ramène encore auprès du même muscle après avoir passé derrière la portion précédente du tube digestif; de là, il se continue avec le rectum qui se rend directement à *l'anus* (*an.*) situé à droite vers le milieu de la hauteur de la portion viscérale du corps, comme chez la Discine. La portion rectiligne de l'intestin donne insertion de chaque côté à un *mésentère iléo-pariétal* triangulaire (*mst. ip.*) dont le sommet tourné en dehors se prolonge en une bandelette qui va se fixer à la paroi supérieure du corps, en suivant un trajet presque vertical, tandis que l'extrémité inférieure, abandonnant l'intestin au point où il commence à se dévier vers la gauche, se continue en un court ligament qui va se fixer au bord droit du muscle abducteur. De même que chez la Discine, il n'y a pas de mésentères dans le plan sagittal, sauf un minime rudiment du côté dorsal de l'œsophage.

La structure du tube digestif n'offre rien de spécial ; mais les glandes annexes sont autrement disposées que chez les autres types. Il y a un *foie* à trois lobes, un médian ventral (*o. f. p.*) et deux formant une paire latérale, tous les trois s'ouvrant, comme d'ordinaire, par autant de canaux distincts dans l'estomac, ici un peu bas, vers la région pylorique. Mais il y a, en outre, une glande dorsale impaire qui débouche dans la partie inférieure de l'œsophage ; son aspect ne diffère pas de celui du foie mais, en raison de sa situation, on a pensé à l'assimiler à une *glande salivaire*. Ces

dénominations n'ont aucune valeur au point de vue de la comparaison avec les organes homonymes des Vertébrés : ce sont là autant de glandes digestives dont les fonctions physiologiques nous sont inconnues dans le détail.

La *cavité générale*, partout revêtue d'un endothélium cilié, ne présente de particulier que ses *sinus palléaux* (*fig. 1, sin. pl.*). Ceux-ci, semblables dans les deux lobes du manteau, naissent pour chaque lobe loin en dehors de la ligne médiane, plus bas que le muscle adducteur. De ce point part un tronc gros et court qui se porte en haut et en dehors et, presque aussitôt, se divise en deux branches, une descendante plus faible qui va se perdre avec celle du côté opposé au-dessous du muscle abducteur, en donnant quelques courtes branches latérales dans son trajet; l'autre ascendante, volumineuse, qui se porte en haut, puis en dedans et donne sur ses deux côtés des branches latérales disposées en barbes de plume qui garnissent toute la surface du lobe palléal. Ces sinus sont brillants et donnent un aspect gaufré à la face interne du manteau; il n'y a pas de sinus circulaire. Ils ne contiennent point de glandes génitales et servent uniquement à la respiration.

On n'a point repris depuis Hancock [57] l'étude de l'*appareil circulatoire*. Ce qu'en a décrit et figuré cet observateur permet de croire que la disposition générale doit être la même que chez la Cranie; il figure, en effet, sur l'estomac un canal renflé en cœur (*cœ.*) au milieu et se bifurquant aux deux bouts pour former, sans doute, en haut les vaisseaux des bras, en bas les artères génitales; mais le détail demanderait à être étudié de nouveau.

Le *système nerveux* comprend cinq ganglions, situés sur un anneau périœsophagien, deux petits du côté dorsal, cérébroïdes, assez écartés l'un de l'autre, deux latéro-ventraux, de grosseur moyenne, et un ventral médian plus développé; des cérébroïdes partent des nerfs brachiaux et de la commissure des nerfs palléaux. Des stries sensitives semblables à celles que présentait *Crania* à la face ventrale du corps, se retrouvent ici avec la même structure au côté externe de la base des tentacules et d'autres moins développées sur la paroi même des bras.

Par une exception unique chez les Brachiopodes, l'animal est hermaphrodite.

Les *ovaires* forment de chaque côté trois groupes : 1° un ventral (*gtx. v.*) qui suit la bandelette externe du ligament iléo-pariétal, celle qui se porte du sommet de la portion principale triangulaire à la paroi du corps; il fait saillie dans le compartiment ventral du corps, sous les muscles croisés; 2° deux dorsaux (*gtx. ds.* et *gtx. di.*) qui suivent du côté dorsal les bords non adhérents à l'intestin de la portion principale triangulaire du ligament iléo-pariétal; ils débordent du côté dorsal entre les muscles et les lobes du foie. Aucun prolongement ne pénètre dans les sinus palléaux.

Les *testicules* se présentent sous la forme de cordons onduleux ser-

pentant sur les ovaires; il y en a trois du côté ventral et deux du côté dorsal. La structure des deux glandes est conforme à celle des autres types.

Les *organes segmentaires* (*sg.*) sont, comme d'ordinaire, au nombre de deux, formant une paire, et disposés le long de la bandelette externe du ligament iléo-pariétal, l'embouchure en bas et l'orifice (*o. sg.*) plus haut que d'ordinaire, sur la paroi supérieure du corps, entre la ligne médiane et l'embouchure des sinus palléaux.

Fig. 519.

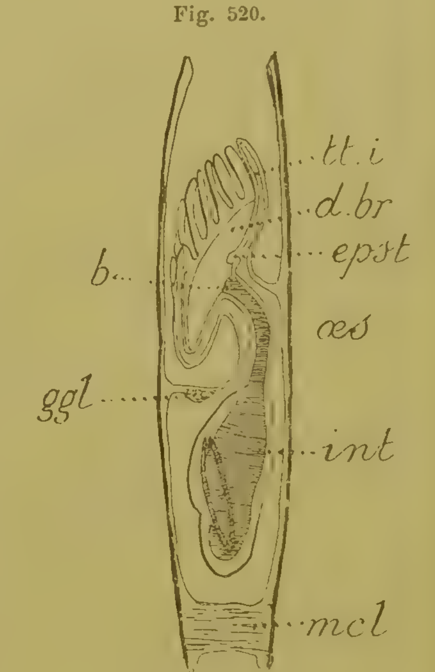
Larve de *Lingula* vue de face (d'ap. Brooks).

an., anus ; **b.**, bouche ; **brg. tt.**, bourgeons tentaculaires ; **epst.**, lèvre dorsale : **int.**, intestin ; **tt.**, tentacules ; **tt. i.**, tentacule dorsal impair.

Les produits sexuels ne mûrissent que successivement et, pour les recueillir, le pavillon segmentaire se tourne vers la partie inférieure de la cavité générale, s'il s'agit des œufs, tandis qu'il s'applique presque contre la paroi s'il s'agit des spermatozoïdes.

Du *développement*, on ne connaît rien concernant les phases embryonnaires; mais on a pu observer divers stades larvaires et constater que la larve libre, nageante, a déjà une coquille et présente un état de développement des organes qui n'est atteint chez les Testicardides qu'après la fixation. La larve la plus jeune qu'on ait observée (fig. 519) a une forme orbiculaire à bord inférieur rectiligne; elle est remarquable par son appareil brachial (*tt.*) qui, à ce moment, rappelle plus le lophophore d'un Bryozoaire que les bras spiraux d'un Brachiopode. Il est, en effet, sub-circulaire, avec des tentacules marginaux dont un impair médian dorsal (*tt. i.*) aux côtés duquel naissent les petits qui se forment, et une bouche centrale (*b.*) surmontée d'une lèvre dorsale (*epst.*) rappelant un épistome, mais destinée à s'étendre sur le bras pour former la lèvre de leur sillon. Plus tard, la forme s'allonge (fig. 520), les organes s'approchent de leur forme définitive, le pédoncule bourgeonne de la valve ventrale et l'animal se fixe. En fait d'organes larvaires provisoires, il est intéressant de

Fig. 520.



Larve de *Lingula*. Coupe sagittale (d'ap. Brooks).

b., bouche ; **d. br.**, disque brachial ; **epst.**, lèvre dorsale ; **ggl.**, ganglion ; **int.**, intestin ; **mcl.**, muscle ; **tt. i.**, tentacule dorsal impair.

signaler un squelette brachial, qui se montre un moment sous la forme d'une lame demi-circulaire attachée à la valve dorsale et une paire d'otocystes situés derrière le collier nerveux.

L'animal remonte presque au niveau des basses mers, ce qui permet de l'observer. Profitant de cette circonstance, François [91] nous a fourni sur ses mœurs et divers points de sa *physiologie* quelques renseignements intéressants. La Lingule se tient dans le sable où elle est disposée à la manière d'un *Solen*, le pédoncule en bas dans un trou de même forme que cet organe (fig. 521) et tapissé d'un léger enduit comme celui des Arénicoles. La partie inférieure du pédoncule étant renflée en olive permet à l'animal de prendre appui au fond de son trou pour se rétracter quand on l'inquiète. A l'état d'extension, il affleure à la surface par le bord supérieur de sa coquille; celle-ci est légèrement entr'ouverte; les bords supérieurs des deux lames palléales sont écartés l'un de l'autre au milieu et près des deux extrémités de ce bord, tandis qu'elles se touchent aux extrémités même et dans les deux points intermédiaires aux ouvertures centrale et latérales; il résulte de là que ce bord présente trois orifices en forme de boutonnières, un central et deux latéraux. Ces points sont précisément ceux où nous avons trouvé des soies plus longues. Ces soies, divergeant autour de chaque orifice, le prolongent en cône. Sous l'action des cils vibratiles de la cavité palléale, un courant d'eau ininterrompu entre par les boutonnières latérales et sort par la centrale. L'ouverture du trou occupé par l'animal dans le sable, conformé par ces dispositions, se présente sous la forme de trois petits orifices situés côte à côte sur une même ligne (fig. 521, *a.*) et permet de reconnaître la nature de l'habitant.

Fig. 521.

Lingula anatifera (d'ap. François). L'animal dans son habitat. **a.**, vu de dessus ; **b.**, vu de profil ; **c.**, vu de face ; **c'.**, position occupée par la coquille quand le pédoncule est rétracté.

Extrait de son trou, l'animal se fixe par la sécrétion de son pied dans les vases où on le place et peut y vivre fort longtemps, des semaines et des mois sans renouvellement d'eau, preuve d'une extraordinaire vitalité.

Le mouvement de retrait est déterminé par la contraction brusque du muscle pédonculaire.

L'action individuelle des muscles moteurs des valves a été suffisamment indiquée. Remarquons seulement que les obliques et les croisés permettent aux valves de déborder l'une sur l'autre en haut ou en bas,

à droite ou à gauche et, par conséquent tout autour; l'animal en use quelquefois pour frotter ses valves l'une contre l'autre, à la manière d'un homme qui se frotte les mains parce qu'il est content (François).

Les bras sont peu mobiles. Morse dit les avoir vu sortir de la coquille; François n'a jamais vu ce fait, bien qu'il ait observé longtemps ces animaux dans les meilleures conditions.

Ce dernier observateur a pu aussi constater *de visu*, sur le vivant, la circulation palléale. Chaque canal est parcouru par un double courant, centrifuge le long d'un bord, centripète le long du bord opposé. Il y a, en effet, dans chaque canal, une cloison qui détermine cette séparation des courants, bien qu'elle soit incomplète et loin d'atteindre le bord opposé. Le mouvement est déterminé par les cils de la cavité générale (Vivant et fossile depuis le Cambrien; mers chaudes: Japon, côtes pacifiques de l'Amérique du Nord, côtes africaines de la Méditerranée, remontant jusqu'au niveau des basses mers. — La persistance ininterrompue de cette forme depuis les premiers temps de l'ère palæozoïque jusqu'à nos jours est un des plus frappants exemples de la possibilité d'une vie sans évolution modificatrice, au milieu des variations des conditions ambiantes).

Ce genre est le chef de la famille des *Lingulinæ* [*Lingulidæ* (King)], et l'on peut dire son unique représentant, car les formes suivantes, toutes fossiles :

Glottidia (Dall), *Lingulella* (Salter), *Lingulepis* (Hall), *Barroisella* (Hall) et *Dignomia* (Hall) ne sont que des sous-genres.

Obolus (Eichwald) (fig. 522) devait avoir, comme *Lingula*, un pédoncule passant en bas entre les valves, car on retrouve à la face dorsale du crochet de la valve ventrale, une gouttière verticale sans doute tracée par lui[1]; la coquille, sauf ce crochet, est sub-circulaire, les impressions des adducteurs inférieurs sont très écartées, situées près du bord cardinal, celles des adducteurs supérieurs, très rapprochées de la ligne médiane; ordinairement un faible septum ventral (Fossile, Silurien).

Fig. 522.

Obolus Apollinis.

Ce genre est le chef de la famille des *Obolinæ* [*Obolidæ* (King)] comprenant aussi les genres ci-dessous; certains de ces genres, *Kutorgina*, *Schizopholis*, etc., sont considérés par quelques auteurs (Hall et Clarke) comme appartenant aux Testicardides :

Neobolus (Waagen) n'a pas de septum ventral et en a un dorsal (Fossile, Dévonien);

Obolella (Billings) ne diffère d'*Obolus* que par la forme des impressions musculaires supérieures (Fossile, Cambrien, Silurien);

Paterina (Beecher) (Fossile, Cambrien) et

Spondylobolus (Mac Coy) (Fossile, Silurien), sont voisins des précédents;

Elkania (Ford), de même, différant d'*Obolus*, outre la forme des impressions musculaires, par la présence d'une cavité en forme de cuiller au-dessous des crochets (Fossile, Silurien);

Botsfordia (Matthew) diffère peu du précédent (Fossile);

Monobolina (Salter) a les impressions de ses adducteurs confluentes sur la ligne médiane (Fossile, Cambrien, Silurien);

(1) Cependant, chez *Acrotreta*, un sillon analogue coexiste avec un crochet perforé.

Kutorgina (Billings) en diffère par la forme de la coquille à bord cardinal rectiligne (Fossile, Cambrien, Silurien);
Schmidtia (Volborth) est ovale, plan convexe, avec la grande valve munie d'un crochet pointu surmonté d'un area strié (Fossile, Silurien, Dévonien);
Mickwitzia (Schmidt) diffère peu du précédent (Fossile);
Leptobolus (Hall) est ovale et a le crochet de la grande valve surmonté d'un area avec profonde gouttière verticale (Fossile, Silurien);
Acrothele (Linnarson) a un crochet marginal à la valve dorsale et, à la ventrale, qui a la forme de cône très surbaissé, un crochet occupant le sommet excentrique du cône et percé d'un trou rond (Fossile, Cambrien);
Linnarsonia (Walcott) (Fossile) et
Discinopsis (Matthew) (Fossile) sont voisins du précédent;
Trematis (Sharpe) a la valve dorsale convexe avec un crochet marginal et la ventrale plate avec un grand orifice entre le crochet et le bord cardinal (Fossile, Silurien);
Schizocrania (Hall et Whitfield) diffère du précédent par la forme triangulaire de son orifice ventral (Fossile, Silurien);
Siphonotreta (de Verneuil) a la valve dorsale plate, ovale, la ventrale surmontée d'un long crochet perforé au bout, dont l'orifice se continue en tube vers l'intérieur; coquille ornée de petits piquants creux en quinconce (Fossile, Silurien);
Mesotreta (Kutorga) et | *Trematobolus* (Matthew), l'un et l'autre fossiles, diffèrent peu du précédent;
Schizopholis (Waagen) est plan-convexe, avec une fente triangulaire sur l'area (Fossile, Dévonien);
Acotreta (Kutorga) (fig. 523) est de forme triangulaire, avec grande valve munie d'un haut crochet percé au sommet et surmonté d'un area très élevé parcouru par un sillon vertical superficiel (Fossile, Cambrien, Silurien);

Fig. 523.



Acrotreta subconica vu du côté dorsal.

Conotreta (Walcott) (Fossile, Cambrien),
Eichwaldia? (Billings) (Fossile, Silurien) et
Schizambonia (Walcott) (Fossile, Cambrien) sont voisins du précédent;
Lakhmina (Œhlert) a, à la valve ventrale, un crochet échancré pour le passage du pédoncule, un bord cardinal saillant presque rectiligne et pourvu à l'intérieur d'une large lame dirigée de droite à gauche et supportée par un septum médian; valve dorsale avec une apophyse cardinale et un septum médian (Fossile, Carbonifère). Ce genre serait peut-être aussi bien placé près des Cranies.
Iphidea (Billings) (Fossile, Cambrien, Silurien)
Volborthia (von Möller) (Fossile, Silurien) et
Helmersenia (Pander) (Fossile, Silurien) prennent place ici avec doute.

LES VERMIDIENS

CONSIDÉRÉS DANS LEUR ENSEMBLE

Nous allons donner ici un résumé rapide des principaux caractères de l'embranchement des Vermidiens, en nous plaçant au point de vue de l'Anatomie et de la Physiologie comparées, c'est-à-dire en montrant, pour chaque fonction, la variation des organes destinés à la remplir dans les sept classes qui le composent. Nous ferons précéder cet article d'une brève revue des caractères distinctifs de l'embranchement par rapport aux groupes avec lesquels il présente des affinités dans les embranchements voisins; enfin, nous terminerons, comme d'ordinaire, par une série de tableaux synoptiques montrant l'ensemble des divisions successives du groupe et leur subordination, avec rappel de leurs principaux caractères et indication des genres les plus importants.

I

Caractères distinctifs des Vermidiens.

Constitués comme ils le sont pour donner asile aux formes disparates qui encombraient l'embranchement des Vers, les Vermidiens ne sauraient prétendre à une caractéristique différentielle bien nette. Du moins pourrions-nous espérer qu'ils ne se confondent en aucun point avec les Vers puisque ceux-ci, débarrassés des formes aberrantes qui altéraient leur uniformité, doivent par cela même avoir acquis une caractéristique nette s'opposant à toute confusion. Mais rien n'est absolu dans cet ordre d'idées et, malgré cette épuration des Vers, il reste entre eux et les Vermidiens des points de contact si intime que la limite entre les deux groupes devient à certains moments quelque peu arbitraire.

D'ailleurs, nous n'avons pas vu dans les Vermidiens tout ce qui altérait l'uniformité des embranchements voisins. En faisant ainsi nous aurions peut-être rendue plus nette la diagnose différentielle de ceux-ci ; mais les Vermidiens fussent devenus un groupe sans valeur zoologique aucune, véritable fouillis d'éléments hétéroclytes. Si l'on veut bien, après les avoir étudiés, jeter les yeux sur le tableau de la page 2, et relire les courtes explications qui s'y rapportent, on emportera la conviction que les Vermidiens sont liés entre eux par des affinités réelles et que s'ils passent aussi, insensiblement, à d'autres groupes, il y a du moins autant de raison et plus d'avantages pratiques à les maintenir qu'à les démembrer.

Nous ne rappelons que pour mémoire la ressemblance superficielle des Brachiopodes entre les Mollusques bivalves. Rien n'autorise un rapprochement avec ces deux groupes, pas plus qu'entre les Mollusques et les Bryozoaires : les *Molluscoïdes* ont vécu.

Les affinités des Vermidiens avec les Mollusques s'établissent uniquement par la larve trochophore, mais cette larve leur est commune avec les Annélides et, si elle signifie quelque chose, ne témoigne en tout cas que d'une parenté commune, très lointaine, comme celle dont on trouve des traces chez les groupes les plus disparates.

Il en est de même de la ressemblance plus frappante, mais non moins superficielle, entre certains Rotifères, les Scirtopodides (*Pedalion*, *Hexarthra*) et la larve nauplienne des Crustacés inférieurs. Tessin en cherchant à présenter cette ressemblance comme correspondant à une affinité naturelle n'a été suivi par personne.

Parmi les Vers, seul embranchement avec lequel la distinction mérite d'être discutée, il faut éliminer tout d'abord les Plathelminthes. Nous pouvons prédire qu'Hartog [96] ne sera pas suivi dans sa comparaison des Rotifères avec le *Pilidium* des Némertes, en raison de l'orientation inacceptable qu'il est obligé d'imposer au premier pour arriver à cette comparaison (V. p. 235).

Avec les Nématodes, la distinction est des plus aisée pour la plupart des Vermidiens ; elle ne se présente un peu délicate que pour Kinorhynques et les Chætognathes. Il n'y a pas à nier qu'il n'y ait là quelques traits communs d'une certaine importance et qu'il ne serait pas inadmissible de rattacher ces deux groupes aux Nématodes. Mais ils se rattachent non moins bien aux Gastrotriches et, si le groupe des Vermidiens a été fait pour débarrasser les Vers des formes encombrantes, il est évident qu'il faut lui attribuer les formes qui oscillent entre les deux embranchements.

C'est avec les Annélides que les Vermidiens présentent leurs affinités les plus étroites. En général, ils s'en distinguent par leur forme plus ramassée et l'absence d'annulation et de répétition métamérique de leurs organes. Mais ils s'en rapprochent par leur larve trochophore sans s'en éloigner ensuite radicalement, comme font les Mollusques, par

l'évolution consécutive de cette larve. Certaines formes, en particulier le *Sternaspis*, si nettement segmenté, pourraient presque aussi bien être attribuées aux Annélides qu'aux Vermidiens.

Il existe une autre direction dans laquelle les caractères distinctifs s'estompent, c'est celle du *Cephalodiscus* vers le *Balanoglossus*, le premier donnant la main aux Bryozoaires et aux Géphyriens par *Phoronis*, le second conduisant aux Vertébrés par l'*Amphioxus*. Cependant, nous avons cru devoir placer entre le *Cephalodiscus* et le *Balanoglossus* la limite de l'embranchement pour ne pas laisser dans les Vermidiens un être franchement annelé et métamérique et pour pouvoir laisser l'absence d'annulation et de répétition métamérique des organes, comme caractère distinctif entre les Annélides et les Vermidiens.

On pourra, non sans raison, nous reprocher d'avoir ici changé le critérium qui nous avait fait classer le *Sternaspis* avec les Echiurides. Ce n'est pas sans y avoir réfléchi que nous nous y sommes résolus, mais nous nous sommes laissé décider par la trompe si caractéristique du *Sternaspis Spinosus* (V. p. 43 et fig. 45).

Les Echinodères aussi présentent une certaine annulation, mais comme les Nématodes dont ils se rapprochent, d'autre part, ne sont pas annelés, il n'y avait là aucune raison de les séparer des Vermidiens.

D'ailleurs, quoi que l'on fasse, on n'arrivera jamais à respecter toutes les affinités dans la répartition des êtres en classes, ordres, familles, etc., qui n'ont rien d'objectif. Il n'y a là qu'un moyen d'étude qu'il faut prendre pour ce qu'il vaut.

Nous renvoyons pour terminer au tableau de la page 2 qui résume tant bien que mal ces idées.

II

Variation des caractères dans les sept classes des Vermidiens.

Aspect extérieur. — Rien n'est plus variable que l'*aspect* extérieur des Vermidiens. Quoi de commun entre le Géphyrien vermiforme, le Bryozoaire en colonie rameuse, le Rotifère infusoriforme et le Brachiopode bivalve?

Leur *taille* ne varie pas moins, du Rotifère gros comme un Infusoire au *Sipunculus gigas* qui mesure un pied de long sur un pouce de diamètre.

Leur *habitat* est toujours aquatique, le plus souvent marin : on ne trouve, en effet, de formes d'eau douce que chez les Bryozoaires (Phylactolémides) et les Trochelminthes (divers Rotifères et tous les Gastrotriches). Peu de formes sont parasites.

Segmentation. — Les Vermidiens ne sont jamais franchement segmentés à la manière des Annélides, mais ils montrent une tendance à la segmentation de leur corps et, chose curieuse, c'est plutôt chez les formes courtes que chez les formes allongées que se montre cette tendance.

Si nous laissons de côté le *Sternaspis* qui est presque un Annélide polychète, nous voyons que les Géphyriens ne présentent point de segmentation : le plissement des téguments, la disposition annulaire des papilles qui se rencontrent chez certains d'entre eux ne correspondent pas à une annulation véritable ; ils n'ont point de cloisons mésentériques transversales et si, parfois, les organes segmentaires sont au nombre de plusieurs paires, ces paires successives ne semblent nullement répondre à des segments. On sait d'ailleurs que, chez les véritables Annelés, l'anneau peut comporter deux paires de tubes segmentaires. Nous avons vu que leur cordon nerveux ventral ne présente pas de renflements ganglionnaires et que les nerfs qui en partent ne dessinent point des segments. La preuve que toutes ces pseudosegmentations, vaguement indiquées par la peau, par le système nerveux et par les organes segmentaires, ne sont pas réelles, c'est qu'elles ne sont pas concordantes entre elles. L'annulation extérieure que présentent beaucoup de Rotifères ne semble pas non plus être autre chose qu'un plissement de la peau; ici encore, il y a des organes vibratiles multiples, mais ils se rattachent de chaque côté à un tronc unique et le système nerveux ne présente plus aucune trace de segmentation. C'est plutôt chez les Brachiopodes, pendant le stade larvaire où le corps est divisé en trois régions, chez les Bryozoaires et Phoronis, avec leur diaphragme transversal séparant du reste le compartiment céphalique de la cavité générale et surtout chez les Chætognathes avec leurs deux discépiments transversaux que cette tendance à l'annulation devient surtout évidente. Mais si, chez les Annelés eux-mêmes, ainsi que nous l'avons montré ailleurs ([1]), l'annulation est un trait d'organisation plutôt que l'indice d'un morcellement de l'individualité, bien plus encore en est-il de même ici :

Les Vermidiens sont des animaux simples.

Tégument. Paroi du corps. — Sauf une mince cuticule, les Chætognathes et les Géphyriens sont nus. Ces derniers se creusent des trous dans le sable. Les Echinodères ont une cuticule plus épaisse dessinant des anneaux imbriqués. Chez les Bryozoaires, cette cuticule devient, relativement, plus épaisse encore et leur forme une sorte de logette sans cependant se séparer de la paroi de leur corps et souvent cette logette devient fort épaisse et s'incruste de calcaire. Chez les Axobranches, au contraire, la logette est un tube sécrété par l'animal mais indépendant de son épiderme. Parmi les Trochelminthes, les uns sont

---

([1]. Delage, Yves. — La conception polyzoïque des Êtres, *in Revue scientifique*. (4e) V, 641-653, 11 fig., 23 mai 1896.

nus, sauf une cuticule plus ou moins solide, comme les Gastrotriches et beaucoup de Rotifères; certains Rotifères ont une vraie carapace cuticulaire mais qui n'abrite jamais que la partie moyenne de leur corps. Quant aux Brachiopodes, leur épaisse coquille qui s'entrouvre à peine les protège très efficacement.

La *constitution des téguments* est très variable. Chez les Rotifères et Gastrotriches elle offre son maximum de simplicité : la peau se compose en effet d'une simple lame protoplasmique contenant des noyaux épars sans limites cellulaires et la paroi du corps peut être réduite à cela; il n'y a jamais de péritoine, mais il peut s'y ajouter, en dedans, des muscles et, en dehors, une cuticule parfois assez développée pour former une carapace. Chez les Bryozoaires, les cellules deviennent distinctes, un endothélium péritonéal se montre, d'abord incomplet chez les Gymnolæmides, puis sous forme d'une assise continue chez les Phylactolæmides. Chez les Géphyriens, se montre un derme bien caractérisé; chez les Brachiopodes, il en est de même et la cuticule se transforme en coquille bivalve.

La *musculature* se ressent naturellement de ces modifications. Elle peut être considérée comme formée primitivement d'assises pariétales longitudinale interne et circulaire externe, disposées régulièrement tout le long du corps, Priapulides, Chætognathes, etc. Mais bientôt se montre une tendance à la formation de muscles de la cavité générale, par le fait que certains faisceaux longitudinaux se détachent de la paroi dans leur partie moyenne pour aller en ligne droite d'une insertion à l'autre sans suivre la courbure du corps. C'est ainsi que doivent être compris les muscles rétracteurs des Géphyriens, des Bryozoaires, des Echinodères, etc.; lorsque la paroi du corps devient rigide par suite de la transformation de la cuticule en carapace ou en coquille comme chez les Brachiopodes et chez certains Rotifères, les muscles pariétaux, devenus inutiles, disparaissent et les muscles de la cavité générale s'adaptent à de nouvelles fonctions (moteurs du pied chez les Rotifères, moteurs des valves et du pédoncule chez les Brachiopodes).

La *cavité générale* est, chez tous, large et les viscères y flottent à l'aise, rattachés aux parois par des mésentères divers dépendant du péritoine, ou revêtus par lui et formés alors, au centre, de lames conjonctives ou de brides conjonctives ou musculeuses. Rappelons le funicule des Bryozoaires, les brides musculeuses des Géphyriens, les cloisons mésentériques des Brachiopodes, de *Phoronis*, etc. Elle contient un liquide pauvre en éléments figurés et est tapissée (Brachiopodes, etc.) ou non (Rotifères, etc.) de cils vibratiles. Seuls les Bryozoaires Endoproctiés font exception : leur cavité générale est occupée par un parenchyme.

Mouvements. Locomotion. — Les Géphyriens, les Echinodères, beaucoup de Rotifères, les Axobranches dans leurs tubes, se déplacent en rampant. La plupart des Rotifères nagent avec les cils de leur appareil

rotateur. Les Bryozoaires et les Brachiopodes sont fixés, ceux-ci par leur pédoncule, ceux-là par leur pédoncule aussi (Endoproctiés) ou leur continuité avec les individus de la colonie. Seuls les Chætognathes nagent par mouvements musculaires énergiques.

Alimentation. — La *préhension des aliments* se fait par une bouche entourée d'appendices spéciaux qui sont très variables mais constituent toujours un trait remarquable de la constitution de l'animal.

Tantôt la *bouche* est terminale : c'est le cas des Priapulides et des Siponculides parmi les Géphyriens, des Bryozoaires, des Echinodères, des Chætognathes et des Brachiopodes; tantôt elle est surmontée d'un lobe préoral : c'est le cas des Echiurides avec leur longue trompe inerme, des Axobranches avec leur grand lobe préoral tentaculigère; chez les Rotifères, elle paraît être terminale, cependant le cercle ciliaire appelé *trochus* est préoral et toute la région sensitive située à son intérieur constitue un lobe préoral qui, chez quelques-uns, comme *Rhinops*, *Callidina*, peut se développer en une vraie trompe.

La bouche peut revêtir trois aspects : elle peut être nue ou armée de crochets ou d'épines, ou être entourée d'une armature ciliaire simplement implantée dans les cellules péribuccales, ou avoir une armature ciliaire portée sur un appareil tentaculaire qui peut atteindre un développement et une complication remarquables.

La bouche nue et inerme se rencontre chez les Echiurides; l'armature de crochets chez les Priapulides, les Echinodères et les Chætognathes, ces derniers avec un capuchon protecteur en plus; l'armature ciliaire simple se montre chez les Rotifères, où elle est en partie préorale, en partie postorale; elle se transforme en armature de flagellums longs et peu nombreux chez les Gastrotriches. Chez les autres groupes où il existe des tentacules, la disposition suit une marche très remarquable de complications progressives : la disposition la plus simple se rencontre chez les Siponculides où il y a une couronne péribuccale de tentacules ciliés, simples ou ramifiés, que l'on peut considérer comme le perfectionnement d'un simple anneau ciliaire, comparable au *cingulum* des Rotifères; chez les Bryozoaires Gymnolémides et Endoproctiés, ces tentacules s'allongent et se multiplient sans se ramifier; chez les Phylactolémides, la bouche s'allonge en deux longues commissures labiales qui se portent en arrière en dessinant un fer à cheval et les tentacules, continuant à être implantés au pourtour de la bouche, suivent dans leur arrangement une disposition parallèle.

Chez *Phoronis*, il en est de même et, de plus, les branches du fer à cheval sont enroulées, contournées en spirale. Les Brachiopodes montrent ce même appareil labial développé en deux longs bras spiraux portant, outre les tentacules, une lèvre et un sillon cilié. Ici, comme chez certains Siponculides d'ailleurs, les tentacules ne forment plus autour de la bouche une courbe fermée, ils sont morphologiquement tous dorsaux par rapport à elle et c'est la lèvre qui forme la moitié

antérieure de la courbe péribuccale. Chez les Ptérobranches, non seulement les tentacules sont tout à fait rejetés dorsalement, mais ils ne forment plus une portion de courbe péribuccale complétée par une lèvre membraneuse; ils n'ont plus de rapports avec la bouche et dépendent de la région collaire située au-dessous de celle qui porte la bouche et le lobe préoral.

Considéré dans sa disposition générale, le *tube digestif* se montre, soit rectiligne, soit contourné; il débouche à un *anus* tantôt terminal, tantôt remonté plus ou moins haut vers la tête ; et ces caractères peuvent se combiner de toutes les façons : chez les Priapulides, il va dans l'axe du corps, en droite ligne, de la bouche à l'anus terminal. Il en est de même chez les Echinodères. Chez les Trochelminthes, il va aussi à peu près en droite ligne de la bouche à l'anus, mais l'anus est termino-dorsal chez les Gastrotriches, tandis qu'il est franchement dorsal chez les Rotifères.

Chez les Chætognathes, c'est une disposition analogue, mais avec l'anus ventral, sauf dans une espèce.

Chez les Brachiopodes, il forme une anse plus ou moins accentuée et se termine soit en cœcum (Testicardides) soit à un anus (Ecardides) médian (*Crania*) ou latéral (*Discina*, *Lingula*). Chez les Bryozoaires, l'anus remonte beaucoup plus haut, auprès de la bouche, dans l'intérieur de la couronne tentaculaire (Endoproctiés) ou un peu au-dessous d'elle (Ectoproctiés), mais toujours dorsalement, et le tube digestif prend une forme en U caractéristique. Chez les Axobranches il en est de même. Enfin, chez les Géphyriens autres que les Priapulides, le tube digestif est très long et contourné au maximum, s'ouvrant en haut dorsalement à la base de la trompe chez les Siponculides, tandis qu'il redescend une deuxième fois chez les Echiurides pour s'ouvrir à un anus terminal.

Partout la longueur du tube digestif est en rapport avec le régime, selon la règle bien connue.

Ces variations si considérables dans la situation de l'anus semblent au premier abord bien extraordinaires. Mais, à part celle qui ramène cet orifice en haut en donnant au tube digestif la forme en U caractéristique, il semble que son déplacement n'ait pas grande signification morphologique puisqu'on le voit occuper des positions différentes dans des groupes très homogènes : terminal chez *Crania*, latéral chez *Lingula* et *Discina*, dorsal chez *Spadella Marioni*, ventral chez les autres espèces du genre et chez les autres genres de Chætognathes.

Respiration. — La respiration se fait tantôt sans organes spéciaux (Kinorhynques, Trochelminthes, Chætognathes, Echiurides). Mais alors il est possible que le tube digestif y prenne part, du moins chez les Echiurides et les Rotifères. La présence chez les premiers d'un siphon intestinal favorise cette adaptation fonctionnelle. Chez les Priapulides, sauf *Halicryptus*, il y a une branchie caudale paire ou impaire. Partout ailleurs la fonction respiratoire est remplie par les appendices

péribuccaux, tentacules des Géphyriens, des Bryozoaires, des Axobranches, des Brachiopodes.

Circulation. — La circulation est, ici comme d'ordinaire, un des traits les moins caractéristiques, en ce qu'elle est, plus que les autres fonctions, immédiatement subordonnée aux conditions physiologiques et que ses appareils plus malléables se prêtent à toutes les modifications qu'elles exigent.

Le liquide cavitaire est plus ou moins brassé par les cils du péritoine quand il y en a et par les mouvements généraux du corps. Chez les Brachiopodes, grâce à la disposition des sinus palléaux (sinus circulaires des Testicardides, cloison des sinus de *Lingula*), ce liquide peut, véritablement circuler sous l'impulsion des cils péritonéaux.

Un système sanguin n'existe ni chez les Bryozoaires, ni chez les Trochelminthes, ni chez les Kinorhynques, ni chez les Chætognathes, ni chez les Axobranches ptérobranches. Parmi les Géphyriens, les Priapulides en sont dépourvus et celui des Siponculides n'est, à proprement parler, qu'un appareil mécanique destiné à produire la turgescence des tentacules. Chez les Brachiopodes le système compliqué des canaux sanguins, si péniblement étudié et encore imparfaitement connu, n'est point disposé pour produire une véritable *circulation* au sens exact de ce mot, mais pour pousser directement le chyle, dès qu'il a été absorbé, vers la périphérie, en particulier vers les glandes génitales et le système nerveux. Il en est de même des Axobranches vermiformes (*Phoronis*) où il y a un appareil circulatoire assez développé, mais disposé de telle sorte que le sang ne peut qu'y osciller. C'est seulement chez les Echiurides qu'il existe un appareil circulatoire véritable avec vaisseau ramenant au cœur le sang qui en est parti, mais ce cœur est un simple sinus sous-péritonéal sans parois indépendantes ni musculature propre et, dans une partie des vaisseaux (l'artère génitale), le sang qui s'y engage ne trouve point de canaux pour retourner au cœur.

Partout où il existe, le système circulatoire sanguin est situé dans le blastocèle, entre le péritoine et les organes qu'il revêt ou dans l'épaisseur des cloisons qu'il forme en s'adonnant à lui-même.

Excrétion. — L'excrétion se fait par une série de processus de plus en plus perfectionnés dont le dernier terme est, soit le tube excréteur à flammes vibratiles des Platelminthes, soit l'*organe segmentaire* des Annélides servant en même temps à conduire au dehors les produits sexuels.

Le *canal à flammes vibratiles* se montre chez les Trochelminthes où il sert non seulement à évacuer les *excreta*, mais à les séparer. Il y en a une paire chez les Gastrotriches, plusieurs chez les Rotifères branchées sur une paire de canaux aboutissant à un orifice commun.

Le *tube segmentaire* typique se rencontre chez les Brachiopodes (une paire, exceptionnellement deux), chez *Phoronis* (une paire, exceptionnellement deux), et chez les Géphyriens (sauf les Priapulides) il y a aussi des tubes segmentaires typiques (de une à quatre paires, parfois un seul

impair). Mais, chez les derniers du moins, il ne semble pas qu'ils jouent un rôle essentiel dans la fonction excrétrice. Du moins voit-on des grains d'excrétion se précipiter dans les cellules péritonéales qui tombent dans le cœlome et que les tubes segmentaires servent seulement à évacuer. Chez les Chætognathes on ne connaît pas d'organes précis; chez les Kinorhynques il existe une paire de petites poches dont la structure et les fonctions ne sont pas bien connues.

Les Bryozoaires sont, sous le rapport de l'excrétion, les plus intéressants des Vermidiens. Ils nous montrent cette fonction s'accomplissant d'abord par simple précipitation des *excreta* dans des cellules qui restent dans l'organisme et n'en sont évacués qu'au moment de la régénération du polypide (*corps bruns*), puis un rudiment d'organes segmentaires (*tube en* Y des Gymnolémides, *organe de* Cori des Phylactolémides) et enfin, chez les Endoproctiés, un appareil segmentaire régulièrement constitué (deux tubes aboutissant à un même pore extérieur).

Sensibilité. — Peu d'êtres sont plus mal doués que les Vermidiens sous le rapport des sens. En dehors du toucher qui existe chez tous, ils n'ont presque point de sensations nerveuses. Seuls les Rotifères ont des yeux. Chez quelques Siponculides, il y a une tache pigmentaire dont la fonction visuelle est bien problématique.

On n'a rencontré d'otocyste que chez quelques larves de Brachiopodes. On ne sait rien de bien positif sur l'existence du goût ou de l'odorat. Citons cependant les culs-de-sac céphaliques de quelques Siponculides et les terminaisons nerveuses spéciales du bras des Brachiopodes. Quant au toucher, en dehors des cellules sensitives de la peau il a pour organes spéciaux les tentacules chez les Géphyriens, les Bryozoaires et les Axobranches, les antennes latérales et dorsales chez les Rotifères, les flagellums péribuccaux chez les Gastrotriches, les cirres et les soies du manteau chez les Brachiopodes.

Reproduction. — L'hermaphrotidisme et la séparation des sexes se présentent de la façon le plus irrégulière chez les Vermidiens comme dans tant d'autres groupes. La réunion des sexes se rencontre chez les Bryozoaires Ectoproctiés, chez *Phoronis*, chez les Gastrotriches et chez les Chætognathes. Chez les Axobranches ptérobranches, on ne sait ce qu'il en est. Les autres ont les sexes séparés ([1]) et très semblables l'un à l'autre, sauf chez les Rotifères et *Bonellia* qui ont un dimorphisme très accentué. Parmi les Rotifères, le dimorphisme disparaît chez les Seisonides.

Les organes génitaux peuvent se présenter sous deux aspects : ils peuvent former des glandes pourvues de conduits excréteurs ou des masses cellulaires sans communication directe avec le dehors.

Le premier cas ne se rencontre que chez les Priapulides, les Bryozoaires endoproctiés, les Rotifères, sauf peut-être ceux que Plate appelle *Aductifera* et les Kinorhynques. Pour les Gastrotriches rien de précis.

[1] L'hermaphroditisme se rencontrerait, paraît-il, chez une espèce des genres *Lingula* et *Pedicellina*.

Les autres Vermidiens ont des masses germinales développées sur l'épithélium péritonéal et dont les produits sont évacués par des organes segmentaires quand il y en a (Siponculides, Echiurides. Brachiopodes). Chez les Bryozoaires ectoproctiés où il n'y a ni conduits sexuels, ni organes segmentaires, les produits, du moins les œufs, sont évacués par un de ces moyens détournés que nous avons longuement décrits (régénération du polypide, ovicelles, etc).

Les Chætognathes présentent une disposition peu franche qui semble intermédiaire aux deux autres.

Innervation. — Sans être, tant sans faut, uniforme dans tout l'embranchement, le système nerveux est, au moins par ses caractères négatifs, un des appareils les plus caractérisques du groupe. Il ne forme, en effet, jamais de chaîne ganglionnaire, et partout il garde ses connexions primitives avec l'épiderme. Chez les Axobranches, qui sont les plus primitifs sous ce rapport, le système nerveux reste entièrement épidermique et ne forme qu'une nappe dorsale avec des bandes qui en partent dans des directions diverses. Chez les formes nues et allongées, comme les Géphyriens, il dessine un anneau péribuccal et un cordon ventral, mais ce dernier présente une distribution uniforme des cellules ganglionnaires dans toute sa longueur et reste uni à la face profonde de l'épiderme (1). Chez les formes courtes et plus ou moins cuirassées, comme sont la plupart des Vermidiens, ce cordon ventral disparaît et l'on n'a plus que la partie péribuccale. Chez les Bryozoaires et chez Trochelminthes, il se réduit à un ganglion cérébroïde émettant des faisceaux nerveux sans former un véritable collier. Les Brachiopodes ainsi que les Chætognathes ont un collier nerveux périœsophagien avec masses cérébroïde et ventrale bien séparées. Les Kinorhynques présentent un commencement de différenciation ganglionnaire de leur cordon ventral. Il en est de même de *Sternaspis*.

Développement. — Le développement ne présente aucun trait commun bien frappant, ni aucune direction précise de variations ou de perfectionnements.

Bourgeonnement. — Le bourgeonnement existe chez toutes formes capables de développer des colonies et l'on pourrait dire chez elles seules, si *Loxosoma* et *Cephalodiscus* ne faisaient exception en bourgeonnant des jeunes qui se séparent complètement du parent. Il existe donc chez les Bryozoaires et les Axobranches et présente, au moins chez les Bryozoaires, ceci de remarquable, que la propriété de bourgeonnement ne semble pas diffuse, mais limitée à une masse cellulaire unique dont chaque bourgeon emporte un petit lot avant de se séparer.

(1) La partie dorsale du collier péribuccal peut cependant se différencier une masse saillante mais toujours accolée à la paroi du corps. Chez le Siponcle, la portion du cordon ventral qui correspond à la trompe se détache même de la paroi du corps et flotte dans le cœlome.

III

Tableaux synoptiques de la classification des Vermidiens.

Dans ces tableaux, nous n'avons point indiqué la valeur des groupes successifs, mais nous rappelons que leur désinence suffit à les distinguer.

La désinence :	*ia*	indique	la classe ;
—	*iæ*	—	la sous-classe ;
—	*ida*	—	l'ordre ;
—	*idæ*	—	le sous-ordre ;
—	*ina*	—	la tribu ;
—	*inæ*	—	la famille ;
—	*ea*	—	les groupes hors cadre.

Nous n'avons pas jugé utile d'indiquer ici les familles qui, d'ailleurs, dans l'ouvrage, sont reléguées au second plan.

La dernière colonne indique seulement les principaux genres à titre d'exemple, sauf dans les très petits groupes où ces genres sont tous indiqués.

1re CLASSE. — *GEPHYRIA*.

Aspect d'un long Ver non segmenté, terminé en haut soit par une trompe invaginable portant à son extrémité la bouche ordinairement entourée d'une couronne de tentacules, soit un grand lobe préoral non invaginable portant à sa base la bouche dénuée de tentacules ; anus terminal ou dorsal et reporté très haut.

I. *PRIAPULIDA*, Trompe invaginable ; bouche terminale ; pas de tentacules ; pas de soies ; intestin rectiligne ; anus terminal	*Halicryptus.* *Priapulus.*
II. *SIPUNCULIDA*. Trompe invaginable ; bouche terminale ; une couronne de tentacules ; pas de soies ; tube digestif en hélice ; anus dorsal situé très haut.	*Sipunculus.* *Phymosoma.* *Phascolosoma.* *Aspidosiphon.*
III. *ECHIURIDA*. Grand lobe préoral non invaginable ; bouche non terminale à la base de ce lobe ; pas de tentacules ; des soies ; tube digestif en hélice ; anus terminal	*Echiurus.* *Thalassema.* *Bonellia.* *Hamingia.* *Sternaspis.*

2e CLASSE. — *BRYOZOARIA.*

pect de petits Polypes : le plus souvent groupés en colonies ; bouche entourée d'une couronne de tentacules dépourvue d'axe squelettique ; anus dorsal très rapproché de la bouche.

- *ECTOPROCTIÆ.* Couronne tentaculaire rétractile dans une gaîne tentaculaire ; anus hors de la couronne tentaculaire ; anse digestive attachée par un funicule à la paroi du corps ; cavité générale libre ; ni tubes segmentaires bien définis, ni conduits vecteurs pour les produits sexuels.
  - 1. *GYMNOLÆMIDA.* Bouche sans épistome ; Couronne tentaculaire circulaire ; Gaîne tentaculaire dévaginable dans toute la hauteur ; Cavité générale ne communiquant d'un individu à l'autre que par un ou plusieurs étroits orifices.
    - 1. *CYCLOSTOMIDÆ.* Zoécies calcaires, allongées en tubes ; orifice sans appareil protecteur quelconque . . . .
      - *Crisia.* *Tubulipora.* *Diastopora.* *Entalophora.* *Idmonea.* *Hornera.* *Lichenopora.* *Frondipora.* *Ceriopora.* *Fenestella.* *Acanthocladia.* *Camerapora.* *Ptilodictya.* *Monticulipora* (?).
    - 2. *CTENOSTOMIDÆ.* Zoécies chitineuses, ovoïdes, à orifice protégé par des replis ou par une couronne de soies dépendant de la gaîne tentaculaire . . . .
      - 1. *ALCYONELLINA.* Pas de stolons. . . . . . .
        - *Alcyonidium.* *Flustrella.* *Arachnidium.*
      - 2. *STOLONIFERINA.* Des stolons. . . . .
        - *Vesicularia.* *Buskia.* *Hypophorella.* *Cylindrœcium.* *Triticella.* *Bowerbankia.* *Valkeria.* *Mimosella.* *Victorella.* *Paludicella.*
    - 3. *CHILOSTOMIDÆ.* Zoécies calcaires, ovoïdes, à orifice protégé par un opercule mû par des muscles . . .
      - 1. *CELLULARINA.* Zoécies infundibuliformes ou prolongées en bas en tube . . . .
        - *Ætea.* *Eucratea.* *Chlidonia.* *Catenaria.* *Cellularia.* *Bicellaria.* *Notamia.* *Gemellaria.* *Farciminaria.*
      - 2. *FLUSTRINA.* Zoécies rectangulaires à surface plane, étalée. . .
        - *Flustra.* *Membranipora.* *Micropora.* *Electra.*
      - 3. *FLUSTRINA.* Zoécies carrées ou tubes ovales à orifice souvent latéral . . . .
        - *Bifaxaria.* *Salicornaria.* *Tubucellaria.* *Lagenipora.* *Onchopora.* *Retepora.* *Cribrilina.* *Microporella.* *Monoporella.* *Cyclopora.* *Eschara.* *Lepralia.* *Schizoporella.* *Myriozoum.* *Steginopora.* *Adeona.* *Cellepora.* *Cupularia.*
  - 2. *PHYLACTOLÆMIDA.* Bouche avec un épistome ; couronne tentaculaire en fer à cheval ; gaîne tentaculaire avec un repli fixe non dévaginable ; cavité générale communiquant largement entre tous les individus de la colonie. Tous d'eau douce . . . .
    - *Plumatella.* *Alcyonella.* *Fredericella.* *Lophopus.* *Pectinatella.* *Cristatella.*
- *ENDOPROCTIÆ.* Couronne tentaculaire contractile mais non rétractile ; pas de gaîne tentaculaire ; anus dans la couronne tentaculaire ; pas de funicule ; cœlome encombré par un parenchyme ; une paire de tubes segmentaires : glandes génitales continues avec leurs conduits vecteurs.
  - *Loxosoma.* *Urnatella.* *Ascopodaria.* *Pedicellina.*

3e CLASSE. — *AXOBRANCHIA*.

Aspect de Bryozoaires, mais habitant des tubes qu'ils sécrètent et possédant un axe squelettique à l'intérieur de leurs tentacules.

- I. *VERMIFORMIÆ*. Vermiformes, sans pédoncule ni lobe préoral; libres et isolés, non bourgeonnants; cœlome non segmenté, sauf un étroit diaphragme sous la région tentaculaire; tentacules péribuccaux en double rangée hélicoïdale. — *Phoronis*. Larve *Actinotrocha*.
- II. *PTEROBRANCHIÆ*. Corps ramassé, muni d'un pédoncule et d'un lobe préoral; bourgeonnant et formant des colonies; cœlome segmenté en trois compartiments superposés par deux diaphragmes transversaux; tentacules dorsaux, en touffe.
  - Pédoncule continu avec un système de stolons parcourant les tubes. — *Rhabdopleura*.
  - Pédoncule libre terminé par une ventouse. — *Cephalodiscus*.

4e CLASSE. — *TROCHELMIA*.

Aspect d'un Infusoire, mais pourvu de tout un système d'organes : tube digestif rectiligne s'ouvrant dorsalement au-dessus d'une portion postanale du corps plus ou moins longue et qui constitue une queue improprement appelée pied et presque toujours terminée en fourche; appareil excréteur analogue à celui de Plathelminthe.

- I. *ROTIFERIÆ*. Lobe préoral développé en une couronne infundibuliforme, portant un appareil rotateur formé de deux anneaux ciliaires, un préoral et un postoral, ce dernier remonté au-dessus de la bouche; des mâchoires chitineuses dans un gésier (mastax); un cloaque ano-uro-génital s'ouvrant dorsalement à la base du pied qui est long et terminé par une paire de courts appendices (orteils); dimorphisme sexuel très accentué. Mer et eau douce.
  - 1. *RHIZOTIDA*. Sédentaires, fixés au moyen d'un disque adhésif qui termine le pied. — *Floscularia*. *Stephanoceros*. *Atrochus*. *Melicerta*. *Trochosphæra*.
  - 2. *BDELLOIDA*. Arpenteurs à la manière des Sangsues, mais capables de nager; fixés, à l'état de repos, par le pied à deux orteils, entre lesquels un prolongement du pied, portant les ouvertures des glandes pédieuses, simule un troisième orteil. — *Philodina*. *Callidina*. *Discopus*. *Adineta*.
  - 3. *SEISONIDA*. Arpenteurs; sans couronne ni appareil rotateur; parasites; à peine dimorphes. — *Paraseison*. *Seison*. *Saccobdella*.
  - 4. *PLOIMIDA*. Nageurs; se fixant à l'état de repos par leur pied à deux orteils.
    - 1. *ILLORICIDÆ*. Pas de carapace (*lorica*). — *Microcodon*. *Cypridicola*. *Asplanchna*. *Synchæta*. *Triarthra*. *Hydatina*. *Notommata*. *Copeus*. *Proales*. *Furcularia*. *Diglena*.
    - 2. *LORICIDÆ*. Une carapace (*lorica*). — *Rattulus*. *Dinocharis*. *Salpina*. *Plœosoma*. *Euchlanis*. *Cathypna*. *Colurus*. *Pterodina*. *Brachionus*. *Anuræa*.
  - 5. *SCIRTOPODIDA*. Sauteurs; nageant avec leur appareil rotateur ou sautant au moyen d'appendices particuliers. Pas de pied. — *Pedalion*. *Hexarthra*.
- II. *GASTROTRICHIÆ*. Ni couronne ni appareil rotateur, ni mâchoires, ni mastax; des flagellums sensitivo-moteurs péribuccaux; deux bandes ciliées ventrales; anus termino-dorsal à la base du pied qui est très court; sexes réunis. Eau douce.
  - 1. *ICHTHYDIDA*. Corps terminé par un pied fourchu. — *Chætonotus*. *Chætura*. *Ichthydium*. *Lepidoderma*.
  - 2. *APODIDA*. Corps non bifurqué inférieurement. — *Dasydites*. *Gossea*.

5e CLASSE. — *KINORHYNCHIA.*

Aspect d'un petit Annelé microscopique, mais à annulation toute superficielle; bouche munie d'une trompe rétractile armée de crochets; anus terminal.

Genre unique . . . . *Echinoderes.*

6e CLASSE. — *CHÆTOGNATHIA.*

Aspect d'un petit Nématode transparent mais rigide et pourvu de nageoires non mobiles; bouche encapuchonnée dans un repli en forme de prépuce et armée de crochets chitineux; anus ventral.

Trois genres seulement . . . . { *Spadella.* *Sagitta.* *Krohnia.*

7e CLASSE. — *BRACHIOPODIA.*

Aspect de petits Mollusques bivalves, mais à valves, l'une dorsale, l'autre ventrale, cette dernière le plus souvent fixée par un pédoncule; bouche munie de deux grands bras tentaculifères contournés; anus variable mais jamais dorsal.

I. *TESTICARDIDA.* Une charnière à la coquille; un squelette brachial continu ou formé de spicules indépendants; pas d'anus . . . .

- *Magellania (Waldheimia).*
- *Megerlea.*
- *Magas.*
- *Terebratula.*
- *Pygope.*
- *Terebratulina.*
- *Megathyris (Argiope).*
- *Lacazella.*
- *Thecidea.*
- *Stringocephalus.*
- *Rhynchonella.*
- *Pentamerus.*
- *Atrypa.*
- *Spirifer.*
- *Koninckina.*
- *Orthis.*
- *Clitamboniles (Orthisina).*
- *Strophomena.*
- *Productus.*
- *Richtofenia (?).*

II. *ECARDIDA.* Pas de charnière; pas de squelette brachial; un anus. . . . .

- *Crania.*
- *Trimerella.*
- *Discina.*
- *Lingula.*
- *Obolus.*
- *Paterina.*

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

VERMIDEA

Cet embranchement étant constitué ici pour la première fois, il n'y a point d'ouvrage s'appliquant spécialement à l'ensemble des groupes qui le composent. Mais on pourra consulter les Traités de Zoologie et d'Anatomie comparée de CLAUS, LANG, HATSCHEK, E. PERRIER, VOGT et YUNG, le BRONN's *Thier-Reich* les traités d'embryogénie de BALFOUR et de KORSCHELT et HEIDER, etc., etc., et, pour la partie paléontologique, surtout les ouvrages de ZITTEL, le traité traduit par Ch. BARROIS et le *Grundriss* plus récent et non traduit.

GEPHYRIA

ANDREÆ (J.). — Beiträge zur Anatomie und Histologie des *Sipunculus nudus* L. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXVI, p. 201-258, 2 pl.)........ 1881

APEL (W.). — Beiträge zur Anatomie und Histologie des *Priapulus candatus* und *Halicryptus spinulosus* (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLII, p. 459-529, pl. 15-17)....... 1885

CONN. — Life History of *Thalassema*. (Stud. Biol. Lab. John Hopkins Univ., III, p. 351-401, pl. 20-23)........ 1886

DANIELSSEN (D.-C.) et KOREN (J.). — *Gephyrea*. (Den Norske Nordhavs-Expedition. Zoologi, 60 p., 6 pl., 1 carte. Christiania)........ 1881

—— Fra den norske Nordhavs-Expedition. (Nyt Magazin for Naturvidenskaberne, p. 44-66, pl. 1 et 2)........ 1881

EHLERS (E.). — Ueber die Gattung *Priapulus* Lam. (Zeitschr. f. wiss. Zool. XI, p. 205-252, 2 pl.)........ 1861

GREEF. — Die Echiuren (*Gephyrea armata*). (Nova Acta Leopold. Car. D. Akad. d. Naturf. XLI, p. 1-172, pl. 16-24)........ 1880

HATSCHEK (B.). — Ueber Entwickelungsgeschichte von *Echiurus* und die systematische Stellung der Echiuridæ (*Gephyræi chætiferi*). (Arb. d. zool. Sat. Triest, III, p. 45-79, pl. 4-6)........ 1880

—— Ueber Entwickelung von *Sipunculus nudus*. (*Ibid.* V, p. 61-140. 6 pl.)........ 1883

HORST (R.). — Die Gephyrea gesammelt während der zwei ersten Fahrten des « Willem Barents ». (Niederländ. Archiv für Zoologie. Suppl. Bd., 42 p., 3 pl.)........ 1881

JOURDAN (E.). — Les corpuscules sensitifs et les glandes cutanées des Géphyriens inermes. (Ann. sc. nat., 7e sér., XII, p. 1-14, pl. I)........ 1891

KEFERSTEIN (W.). — Beiträge zur Anatomie und systematischen Kenntniss der Sipunculiden. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XV, p. 404-445, 3 pl.)........ 1865

KOVALEVSKY (A.). — Sur le mâle de la *Bonellia*. (Travaux de la Soc. des sc. nat. de Kiev, I., p. 101-108. En russe. Un extrait in Zeitschr. f. wiss. zool., XXII, p. 284........ 1871

LANKESTER (E. Ray). — On Specimens of the Gephyrean *Hamingia arctica*. Kor. and Dan. from the Hardanger Fjord. (Ann. and Magaz. of nat. Hist., 5, XI, p. 37-43, 2 fig.)........ 1883

QUATREFAGES (A. de). — Mémoire sur l'Echiure de Gaertner (*Echiurus Gærtneri* Nob.). (Ann. sc. nat. zool., (3e sér., VIII, p. 307-343, pl. 6)........ 1847

Histoire naturelle des Annelés marins et d'eau douce. (Nouvelles suites à Buffon, 2 vol., VIII-1386. p. 80, Paris)........ 1866

RIETSCH (Max). — Etudes sur les Géphyriens armés ou Echiuriens. (Thèse de Doctorat Paris, et Recueil zoologique suisse, III, p. 313-515, pl. 17-22)........ 1886

—— Etude sur le *Sternaspis Scutata*. (Ann. sc. nat., zool., 3e sér., XIII, art. no 5, 84 p., pl. 18-23)........ 1882

SCHARFF (R.). — The skin and nervous system of *Priapulus* and *Halicryptus*. (Quart. Journ. of Micr. Sc., XXV, p. 193-215, pl. 14)........ 1885

SCHAUINSLAND (H.). — Die Excretions- und Geschlechtsorgane der Priapuliden. (Zool. Anz., IX, p 574-577)........ 1886
—— Zur Anatomie der Priapuliden. (Zool. Anz., X, p. 171-173)........ 1887
SELENKA (E.). — Die Sipunculiden, eine systematische Monographie. (Semper's Reisen in den Philippinen, 3, IV, 131 p., 14 pl. Wiesbaden)........ 1883
SELENKA (E.). — Report on the Gephyrea. (Reports of H. M. S. Challenger, XXXVI, 25 p., 4 pl.)........ 1885
SHIPLEY (A.-E.). — Notes on the genus *Sipunculus* (Proc. zool. soc. London, p. 326-333, pl. 25-27)........ 1893
—— On Phymosoma varians. (Quart. Journ. of Micr. Sc., 2, XXXI, p. 1-27, pl. 1-4)........ 1890
SLUITER (C.-Ph.). — Beiträge zur Kenntniss der Gephyreen aus dem malayischen Archipel. III. (Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, XLIII, p. 26-88, pl. 1-3)........ 1884
—— Die Evertebraten aus der Sammlung des Königlichen naturwissenschaftlichen Vereins von Niederländisch-Indien in Batavia, zugleich......., III. Gephyreen. (Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, L, p. 102-123, pl. 1 et 2. Trad. anglaise annexée au texte original)........ 1891
—— Ueber einen indischen Sternaspis und seine Verwandtschaft zu den Echiuren. (Naturkundig Tijdschrift voor Nederlandsch-Indië, XLI, p. 235-284, 3 pl.)........ 1882
SPENGEL. — Die Eibildung, die Entwickelung und das Männchen der Bonellia. (Mittheil. zool. Stat. Neapel, I, p. 357-419, pl. 8-12)........ 1879
THÉEL (Hjalmar). — Etudes sur les Géphyriens inermes des mers de la Scandinavie, du Spitzberg et du Groënland. (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, III, n° 6, 30 p., 4 pl. Stockholm)........ 1875
—— Recherches sur la *Phascolion Strombi* (Mont.). (Kongl. Swenska Vetensk. Akad. Handlingar, IV, n° 2, 32 p., 3 pl. Stockholm)........ 1875
VEJDOVSKÝ (Fr.). — Untersuchungen über die Anatomie, Physiologie und Entwickelung von *Sternaspis*. (Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wiss. Wien, math.-naturw. Classe, XLIII, 2 Th., p. 33-90, pl. 1-10, 1 Holzschn.)........ 1882

BRYOZOARIA

ALLMAN (G.-J.). — A Monograph of the Fresh-water Polyzoa. (VIII-119 p., 11 pl. Ray Soc., London)........ 1856
BARROIS (J.). — Mémoire sur l'embryologie des Bryozoaires. (Thèse de Doctorat, Trav. inst. zool. de Lille, I, 305 p., 16 pl., Lille)........ 1877
—— Mémoire sur la métamorphose de quelques Bryozoaires. (Ann. sc. nat., 7e sér., I, p. 1-94, 4 pl.)........ 1886
BRÄM (F.). — Untersuchungen über die Bryozoen des süssen Wassers. (Bibl. zool., VI, 134 p., 38 fig., 15 pl.)........ 1890
—— Die Keimblätter der Bryozoenknospe. (Zool. Anz., XV, p. 113-115)........ 1892
—— Die geschlechtliche Entwickelung von *Plumatella fungosa* (Zoologica, Heft 23, 1. Hälfte, 48 p. 4 pl. — Paru trop tard pour avoir pu être consulté)........ 1897
CALDWELL (W.-H.). — Preliminary note on the Structure, Development and Affinities of *Phoronis*. (Proc. Roy. Soc., London, XXXIV, p. 371)........ 1883
—— Blastopore, Mesoderm and Metameric Segmentation. (Quart. Journ. of Micr. Sc., XXV, p. 15-28, pl. 2)........ 1885
CLAPARÈDE (Ed.). — Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Seebryozoen. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXI)........ 1871
CORI (C.-J.). — Ueber die Nierenkanälchen der Bryozoen. (*Lotos*, XI, p. 1-18, 1 pl.).. 1890
—— Die Nephridien der *Cristatella*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., LV, p. 626-644, pl. 26 et 27)........ 1893
DAVENPORT (C.-B.). — *Cristatella* : the Origin and Development of the Individual in the Colonie (Bull. Mus. Comp. Zoöl. Harvard College, XX, n° 4, p. 101-152, pl. 1-11) 1890
—— Observations on Budding in *Paludicella* and some other Bryozoa. (*Ibid.* XXII, n° 1, p. 1-114, pl. 1-12)........ 1891
EHLERS (E.). — Zur Kenntniss der Pedicellinen. (Abh. d. Kön. Ges. d. Wiss. zu Göttingen. XXXVI, 200 p., 5 pl.)........ 1890
FÖTTINGER (A.). — Sur l'anatomie des Pédicellines de la côte d'Ostende. (Arch. biol., VII, p. 299-329, pl. 10)........ 1887

GREGORY (J.-W.). — Catalogue of the fossile Bryozoa in the department of Geology of British Museum. (The Jurassic Bryozoa, 240 p., 11 pl.)........ 1896
HADDON (A.-C.). — On Budding in Polyzoa. (Quart. Journ. of Micr. Sc., p. 516-558, pl. 37 et 38)........ 1883
HARMER (Sydney, F.). — On the Structure and Development of *Loxosoma*. (Quart. Journ. of Micr. Sc., XXV, p. 261-337, pl. 1-3)........ 1885
— On the Life-history of *Pedicellina*. (*Ibid.* XXVII, p. 239-263, pl.21 et 22)........ 1886
—— Embryogénie des Bryozoaires ectoproctes. (Arch. zool. expér., V, p. 443-458, pl. 27 et 28)........ 1888
—— On the Origin of the Embryos in the ovicells of the Cyclostomatous Polyzoa. (Proc. Cambridge Phil. Soc., VII, p. 48 et Stud. Morph. Lab. Cambridge, V, p. 102).. 1890
—— On the Regeneration of Lost parts in *Polyzoa* (Rep. Brit. Ass. 1890, p. 862 et 863). 1890
On the nature of the excretory processes in marine Polyzoa. (Quart. Journ. of Micr. Sc., XXXIII, p. 123-167, pl. 2 et 3)........ 1891
—— On the Occurrence embryonic fission in Cyclostomatons Polyzoa. (*Ibid.* XXXIV, p. 199-241, pl. 22-24)........ 1893
HATSCHEK (B.). — Embryonal-Entwickelung und Knospung der *Pedicellina echinata*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXIX, p. 502-548, pl. 28-30)........ 1877
—— Ueber Entwickelung von *Sipunculus nudus*. (Arb. zool. Inst., Wien, V, p. 61-140, pl. 4-9) 1883
HINCKS (Th.). — A History of the British Marine Polyzoa (1er vol. Texte CXII-601 p.; 2e vol., Atlas, 83 pl. 8°, London)........ 1880
JOLIET (L.). — Contributions à l'histoire des Bryozoaires des côtes de France. (Thèse de Doct., Arch. zool. exp., VI, p.193-305, pl. 6-13)........ 1877
—— Organe segmentaire des Bryozoaires endoproctes. (Arch. zool. exp., VIII, p. 497-512, pl. 29)........ 1880
JOYEUX-LAFFUIE (J.). — Descriptions du *Delagia Chætopteri* (J. J. L.), type d'un nouveau genre de Bryozoaires. (Arch. de zool. exp., 2e sér., VI, p. 135-154, pl. 8)..... 1888
JULLIEN (J.). — Monographie des Bryozoaires d'eau douce. (Bull. soc. zool. de France, X, p. 91-207, 250 fig.)........ 1885
—— Bryozoaires. (Mission scientif. du Cap Horn, VI, zool., 92 p., 15 pl.)........ 1889
—— Observations sur la *Cristatella mucedo*, G. Cuvier. (Mém. soc. zool. France, III, p. 361-395, 48 fig., pl. 9)........ 1890
KOROTNEFF (A.). — Ueber die Frage der Entwickelung der Süsswasser-Bryozoen. (Schr. Ges. Kiev, 18 p., 3 fig., 2 pl.)........ 1890
KRÄPELIN (K.). — Die deutschen Süsswasser-Bryozoen. II. Entwickelungsgeschichtlicher Theil. (Abh. naturw. Verein, Hamburg, XII, 67 p., 5 pl.)........ 1892
NITSCHE (H.). — Beiträge zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der phylactolæmen Süsswasserbryozoen insbesondere von *Alcyonella fungosa*, Pall. sp. (Inaug. Diss., 60 p., 2 pl. (4°), 8°. Berlin 1868 et *in* Arch. f. Anat. von Reichert u. du Bois-Reymond, p. 465-521, 4 pl. (8°)........ 1869
—— Beiträge zur Kenntniss der Bryozoen :
I. Beobachtungen über die Entwickelungsgeschichte einiger cheilostomen Bryozoen. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XX, p. 1-13, pl. I)........ 1869
II. Ueber die Anatomie von *Pedicellina echinata* Sars. (*Ibid.*, p. 13-36, pl. 2 et 3)........ 1869
III. Ueber die Anatomie und Entwickelungsgeschichte von *Flustra membranana*. (*Ibid.*, XXI, p. 37-91, pl. 4 à 6, 1 fig.)........ 1871
IV. Ueber die Morphologie der Bryozoen. (*Ibid.*, XXI, p. 92-119, 2 fig.)...... 1871
V. Ueber die Knospung der Bryozoen. (*Phylactolæmata* und *Loxosoma*). (*Ibid.*, XXV. Suppl.-Bd., p. 343-402, pl. 24-26)........ 1876
OKA (A.). — Observations on Fresh-water Polyzoa. (Journ. Sc. Coll. Imper. Univ. Japan, IV, 1, p. 59-209, pl. 17)........ 1891
OSTROUMOFF (A.). — Zur Entwickelungsgeschichte der cyclostomen Seebryozoen. (Mitth. zool. Stat. Neapel, VII, p. 177-196, pl. 6)........ 1887
—— Contributions à l'étude zoologique et morphologique des Bryozoaires du Golfe de Sébastopol. (Arch. slaves de Biol., II, p. 8, 184 et 329)........ 1886
PERGENS (E.). — Untersuch. an Seebryozoen. (Zool. Anz., XII, p. 504-510 et 526-533).. 1889
PROUHO (H.). — Recherches sur la larve de la *Flustrella hispida*, structure et métamorphose. (Arch. zool. exp., 2e sér., VIII, p. 409-459, 8 fig., pl. 22-24)........ 1890
—— Contribution à l'histoire des Loxosomes. Etude sur le *Loxosoma annelidicola* (*Cyclatella annelidicola*) Van Beneden et Hesse. (*Ibid.*, IX, p. 91-116, pl. 5)... 1891
— Contribution à l'histoire des Bryozoaires. (*Ibid.*, X, p. 557-656, 10 fig., pl. 23-30). 1893

Repiachoff (W.). — Zur Entwickelungsgeschichte der *Tendra zostericola*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXV, p. 129-142, pl. 7-9)........ 1875
Ueber die ersten embryonalen Entwickelungsvorgänge bei *Tendra zostericola*. (*Ibid.*, XXX, Suppl., p. 412-423, pl. 19)........ 1878
Seeliger (O.). — Die ungeschlechtliche Vermehrung der endoprokten Bryozoen. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLIX, p. 169-208, pl. 9-10, 6 fig.)........ 1889
—— Bemerkungen zur Knospen-Entwickelung der Bryozoen. (*Ibid.*, L, p. 560-599, pl. 24-26, 1 fig.)........ 1890
Verworn (M.). — Beiträge zur Kenntniss der Süsswasserbryozoen. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLVI, p. 99-130, fig. dans le texte, pl. 12 et 13)........ 1887
Vigelius (W.-J.). — Die Bryozoen, gesammelt während der 3en und 4en Polarfahrt des « Willem Barents ». (Bijdr. tot de Dierkunde, XI, 104 p., 8 pl.)........ 1884
—— Morphologische Untersuchungen über *Flustra membranaceo-truncata*. (Biol. Centralbl. III, 705-721)........ 1884
—— Zur Ontogenie der marinen Bryozoen. (Mitth. zool. Stat. Neapel, VI, p. 499-541, pl. 21 et 22)........ 1886
—— Zur Ontogenie der marinen Bryozoen. (*Ibid.*, VIII, p. 374-376, pl. 19)........ 1888
Vine (G.-R.). Report on fossil Polyzoa. (Brit. Ass. Adv. Sc., 54th Meeting at Montreal in 1884, p. 97-219)........ 1885
—— Report on recent Polyzoa. (*Ibid.*, 55th Meeting at Aberdeen in 1885, p. 481-680)... 1886
Wesenberg-Lund (C.). — Biologiske Studier over Ferskvandsbryozoer. (Etudes biologiques sur les Bryozoaires d'eau douce, 363-xxxvi p., 4 pl. Kjobenhavn). — Les xxxvi pages sont consacrées à un résumé français........ 1896

AXOBRANCHIA

Allmann (J.-G.). — On *Rhabdopleura*, a New Form of Polyzoa, from Deep-sea Dredging in Shetland. (Quart. Journ. of Micr. Sc., New Ser., IX, p. 57-63, pl. 8)........ 1869
—— On the Relations of Rhabdopleura. (Journ. Linn. Soc. London. Zool., XIV, p. 395).
Benham (W.-B.). — The Anatomy of *Phoronis australis*. (Quart. Journ. Micr. Sc., XXX, p. 125-158, pl. 10-13)........ 1888
Cori (C.-J.). — Untersuchungen über die Anatomie und Histologie der Gattung *Phoronis*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., LI, p. 480-568, pl. 22-28)........ 1890
Föttinger (A.). — Note sur la formation du mésoderme dans la larve du *Phoronis hippocrepia*. (Arch. biol., III, p. 679-688, pl. 31)........ 1882
Fowler (G.-H.). — The Morphology of *Rhabdopleura Normani* Allm. (Festschrift zur 70ten Geburtst. R. Leuckart's. Leipzig, p. 293-297, pl. 30)........ 1892
Harmer (S.-F.). — (Voir ci-dessous Intosh (W.-C.-Mc))........
Intosh (W.-C.-Mc). — Report on *Cephalodiscus dodecalophus*. (The Zoology of H. M. S. Challenger, XX, part LXII, 47 p., 2 fig., 7 pl. Les pages 39-47 formant un appendice par Harmer, avec 4 fig.)........ 1887
—— Report on *Phoronis Buskii*. (*Ibid.*, XXVII, 27 p., 3 pl.)........ 1888
Lang (A.). — Zum Verständniss der Organisation von *Cephalodiscus dodecalophus* Mc Intosh. (Jen. Zeitschr. f. Nat., XXV, p. 1-12)........ 1890
Lankester (E.-R.). — Remarks on the Affinities of *Rhabdopleura*. (Quart. Journ. of Micr. Sc., XIV, p. 77-81)........ 1874
—— A Contribution to the Knowledge of *Rhabdopleura*. (*Ibid.*, XXIV, p. 622-647, 5 pl.). 1884
Mastermann (A.-T.). — On the Structure of *Actinotrocha*. (Proc. Roy. Soc. Edinburgh, XXI, no 11)........ 1896
—— On the *Diplochonda* :
1. The Structure of *Actinotrocha*.
2. The Structure of *Cephalodiscus*.
(Quart. Journ. of Micr. Sc., XL (N. S.), p. 281-366, pl. 18-26)........ 1897
Roule (L.). — Sur le développement des feuillets blastodermiques chez les Géphyriens tubicoles (*Phoronis Sabbatieri* n. sp.). (C. R. Ac. d. Sc. Paris, CX, p. 1147-1149)........ 1890
Schultz (E.). — Sur la formation du mésoderme chez *Phoronis*. (Travaux de la Société impériale des Sciences Naturelles de Saint-Pétersbourg, XXVIII, 7 p., 3 fig.) En russe, avec une trad. allemande........ 1897
Wilson (E.-B.). — The origin and significance of the metamorphosis of *Actinotrocha*. (Quart. Journ. of Micr. Sc., XXI, p. 202-218, pl. 14 et 15)........ 1887

TROCHELMIA

DUJARDIN (F.). — Histoire naturelle des zoophytes. Infusoires. (Suites à Buffon, 1 vol. Paris) 1841

EHRENBERG (C.-G.). — Die Infusionsthierchen als vollkommene Organismen. (In-folio, xviii-548 p., 64 pl. gravées, coloriées. Leipzig).......... 1838

HARTOG (M.). — *Rotifera, Gastrotricha* and *Kinorhyncha*. (The Cambridge Natural History edited by HARMER (S.-F.) and SHIPLEY (A.-E.), II, p. 197-238, 15 fig.) 1896

PRITCHARD (A.). — A History of *Infusoria*, including Desmidiaceen and Diatomaceen. (4th Ed. enlarged and revised by ARLIDGE (J.-P.), ARCHER (W.), RALFS (J.), WILLIAMSON (W.-C.) and the author, 940 p., 40 pl. London).......... 1861

SCHMARDA (L.-K.). — Neue wirbellose Thiere, beobachtet und gesammelt auf einer Reise um die Erde. (2 vol., *Rotifera* in Vol. I, p. 47-66).......... 1853

ROTIFERIÆ

BARROIS (J.). — Sur l'anatomie et le développement du *Pedalion mira*. (Ass. fr. pour l'avan. des sc., le Havre, VI, p. 661-663).......... 1877

BERGENDAL (D.). — Beiträge zur *Fauna* Grönlands. I. Zur *Rotatorienfauna* Grönlands. (Act. Univ. Lundensis, XXVIII, p. 1-180, pl. 1-6).......... 1891-92

BOURNE (A.-C.). — On the Modifications of the trochal disc of the *Rotifera*. (Rep. Brit. Ass. for the Adv. of Sc. in 1885, p. 1095-1096).......... 1886

—— Article « *Rotifera* » (Encycl. Britann., in-4°, 5 p., 6 fig.).......... 1886

CLAUS (C.). — Ueber die Organisation und die systematische Stellung der Gattung *Seison* (Grube). (Festschr. z. Feier d. 25jähr. Best. der k.-k. Zool.-bot. Ges. in Wien, p. 75-88, 2 pl.).......... 1876

COHN (F.). — Die Fortpflanzung der Räderthiere. (Zeitschr. f. wiss. Zool., VII, p. 431-486, pl. 23 et 24).......... 1856

—— Bemerkungen über Räderthiere. (*Ibid.*, IX, p. 284-294).......... 1858

—— *Id.* (*Ibid.*, XII, p. 197-217).......... 1863

DADAY (E. von). — Ein interessanter Fall der Heterogenesis bei den Räderthieren. (Math.-Naturw. Ber. Ungarn, VII, p. 140-156, pl. 1).......... 1890

—— *Cypridicola parasitica*, nov. gen., nov. sp., egy új *Rotatoria* (Természetrajzi Füsetek, kiadja a Magyar nemeseti Múseum, XVI, p. 1-29, pl. 1, avec texte allemand, *Ibid.* p. 54-83, Budapest.......... 1893

DAVIS (H.). — New *Callidina* (*vaga*); with the results of experiments on the dessication of Rotifers. (Monthly Micr. Journ., IX, p. 201-202).......... 1873

—— Dessication of Rotifers. (*Ibid.* p. 287).......... 1886

DOYÈRE (M.-P.). — Sur les animaux ressuscitants (C. R. Ac. Sc. Paris, XLIX, p. 751). 1859

DUJARDIN (F.). — Histoire naturelle des Zoophytes Infusoires. Paris. (684 p., 22 pl.).... 1841

ECKSTEIN (C.). — Die Rotatorien der Umgegend von Giessen. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXXIX, p. 343-443, pl. 23-28).......... 1884

FROMENTEL (E. de). — Recherches sur la révivification des Rotifères, des Anguillules et des Tardigrades. (Ass. fr. pour l'avanc. d. Sc., le Havre, VI, p. 614-657)... 1877

HUDSON (C. T.) and GOSSE (P. H.). — The Rotifera or Wheel-animalcules both British and Foreign. (2 vol. in-4°, vi-128 et 144 p., pl. 1-30, 1886. Suppl., 64 p., pl. 30-34, 1889).......... 1889

HUXLEY (Th.). — *Lacinularia socialis*, a contribution to the anatomy and physiology of the Rotifera. (Trans. of Micr. Soc. London, I, p. 1-19, pl. 1).......... 1853

JANSON (O.). — Versuch einer Uebersicht über die Rotatorien-Familie der Philodinæn. (Abh. d. Nat.-Ver. Bremen, xii, Suppl., p. 1-81, pl. 5.......... 1893

JOLIET (L.). — Monographie des Mélicertes. (Arch. zool. exp., 2e sér., I, p. 131-224, pl. 11-13).......... 1883

LEIDIG (F.). — Ueber den Bau und die systematische Stellung der Räderthiere. (Zeitschr. f. wiss. Zool., VI, p. 1-120, pl. 1-4).......... 1855

MASIUS (M.). — Contributions à l'étude des Rotateurs. (Arch. Biol, X, p. 651-679, pl. 25 et 26).......... 1891

MAUPAS (E.). — Sur la multiplication et la fécondation chez l'*Hydatina senta*. (C. R. Ac. Sc., Paris, CXI, p. 310-312, n° du 11 août).......... 1890

—— Sur la fécondation de l'*Hydatina senta* (Ehrenberg) (*Ibid.*, p. 505).......... 1890

MAUPAS (E.). — Sur le déterminisme de la sexualité chez l'*Hydatina senta*. (*Ibid.* CXIII, p. 388-390, nº du 14 sept.)........ 1891

MOXON (W.). — Notes on some points in anatomy of Rotatoria. (Trans. Linn. Soc. London, XXIV, p. 145-461, 1 pl.)........ 1864

PLATE (L.). — Beiträge zur Naturgeschichte der Rotatorien. (Jen. Zeitschr. f. Naturw., XIX, p. 1-120, 3 pl.)........ 1886

Ueber einige ectoparasitische Rotatorien des Golfes von Neapel. (Mitth. aus d. zool. Stat. zu Neapel, VII, p. 234-264, pl. 8)........ 1886-87

Ueber die Rotatorienfa una des Bothnischen Meerbusens, nebst Beiträgen zur Kenntniss der Anatomie der Philodiniden und der systematischen Theilung der Räderthiere. (Zeitschr. f. wiss. Zool., p. 1-24, pl. 1)........ 1889

SALENSKY (W.). — Beiträge zur Entwickelungeschichte des *Brachionus urceolaris*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXII, p. 455-466, pl. 38)........ 1872

—— Ueber die Entwickelung von *Brachionus urceolaris*. Entwickelung des Sommereies. (*Ibid.*, p. 290 et 291)........ 1872

SEMPER (C.). — *Trochosphæra æquatorialis*. Das Räderthier der Philippinen. Zoologische Aphorismen. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXII, p. 311-322, 3 pl.)........ 1872

TESSIN (G.). — Ueber Eibildung und Entwickelung der Rotatorien. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLIV, p. 273-302. pl. 19 et 20)........ 1886

Rotatorien der Umgegend von Rostock (Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte in Nürnberg (43. Jahrg. 1889), p. 133-174, 2 pl.)........ 1890

WIERZEJSKI (A.). — Rotatoria (Wrolki) Galicyi, 3 pl........ 1892

—— *Atrochus tentaculatus* n. g., n. sp., ein Räderthier ohne Räderorgan (Zeitschr. f. wiss. Zool., LV, p. 696-712, pl. 32)........ 1893

ZACHARIAS (O.). — Ueber Fortpflanzung und Entwickelung von *Rotifer vulgaris*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLI, p. 226-251, pl. 19, f. 1-11)........ 1884

—— Ueber die Bedeutung des Palmform-Stadiums in der Entwickelung von Rotatorien und Nematoden. (Biol. Centralbl., V, p. 228-233)........ 1885

ZELINKA (C.). — Studien über Räderthiere.

I. Ueber die Symbiose und Anatomie von Rotatorien aus dem Genus *Callidina*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLIV, p. 41-152, pl. 26-29)........ 1886

—— *Id.* — II. Der Raumparasitismus und die Anatomie von *Discopus Synaptæ* n. g., n. sp. (*Ibid.*, XLVII, p. 325-353, pl. 30-34 et 2 fig. dans le texte)........ 1888

—— *Id.* — III. Zur Entwickelungsgeschichte der Räderthiere nebst Bemerkungen über ihre Anatomie und Biologie. (*Ibid.*, LIII, p. 323-481, pl. 1-6)........ 1891

GASTROTRICHÆ

BÜTSCHLI (O.). — Untersuchungen über freilebende Nematoden und die Gattung *Chætonotus*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXVI, p. 363-413, pl. 23-26)........ 1876

GOSSE (P. H.). — The natural History of the Hairy-backed animalcules (*Chætonotidæ*). (The intellectual Observer, V, p. 387-406, pl. 1 et 2)........ 1864

LUDWIG (H.). — Ueber die Ordnung *Gastroticha*. (Zeitschr. f. wiss. Zool. XXVI, p. 193-226, pl. 14)........ 1875

METCHNIKOF (E.). — Ueber einige wenig bekannte niedere Thierformen (Zeitschr. f. wiss. Zool., XV, p. 450-458, pl. 15)........ 1865

SCHULTZE (M.). — Ueber *Chætonotus* und *Ichthydium* Ehrb. und eine neue verwandte Gattung *Turbanella*. (Arch. f. Anat. u. Phys., VI, p. 241-254)........ 1853

STOKES (A.-C.). — Observations sur les *Chætonotus*. (Journ. de Microgr., XI, p. 77-85, 150-153, 560-565)........ 1887

—— *Id.* (*Ibid.*, XII, p. 19-22, 49-51)........ 1888

WAGNER (F. von). — Der Organismus der Gastrotrichen. (Biol. Centralbl., XIII, p. 223-238)........ 1893

ZELINKA (C.). — Die Gastrotrichen, eine monographische Darstellung ihrer Anatomie, Biologie und Systematik. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLIX, p. 299-476, pl. 11-15, 10 fig.)........ 1889

KINORHYNCHIA

CLAPARÈDE (E.). — Beobachtungen über Anatomie und Entwickelungsgeschichte wirbelloser Thiere. An der Küste der Normandie angestellt. (*Echinoderes*, p. 90-92, pl. 16, fig. 7-16, Leipzig)........ 1863

CLAPARÈDE (E.). — Miscellanées zoologiques. III. Type d'un nouveau genre de Gastérotriches. (Ann. sc. nat. zool., 5e sér., VIII, p. 16-23, pl. 4, fig. 5-9).......... 1867

DUJARDIN (F.). — Observations zoologiques. (Ann. sc. nat., 3e sér., XV, p. 158-160)... 1851

METCHNIKOF (E. von). — Ueber einige wenig bekannte Thierformen. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XV, p. 450-463.)........ 1865

—— Bemerkungen über *Echinoderes*. (Bull. Acad. St.-Petersburg, XIV, p. 351-353).. 1870

PAGENSTECHER (H.-A.). — *Echinoderes Sieboldii*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXV, Suppl., p. 117-124, pl. 7)........ 1875

REINHARD (W.). — Kinorhyncha (*Echinoderes*), ihr anatomischer Bau und ihre Stellung im System. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLV, p. 401-468, pl. 20-22 et 2 fig.)..... 1887

ZELINKA (C.). — Ueber die Organisation von *Echinoderes*. (Verh. deutsch. zool. Gesellsch., IV, p. 46-49)........ 1894

CHÆTOGNATHIA

BÜTSCHLI (O.). — Zur Entwickelungsgeschichte der *Sagitta*. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XXIII, p. 409-413, pl. 1)........ 1873

GOURRET (P.). — Considérations sur la faune pélagique du golfe de Marseille, suivies d'une étude anatomique et zoologique de la *Spadella Marioni*. (Thèse de doctorat, Paris; et Ann. Mus. Marseille, II, no 2, p. 1-175, pl. 1-5)........ 1884

GRASSI (G.-B.). — I Chetognati. Anatomia e Sistematica con aggiunte embriologiche. (Fauna und Flora des Golfes von Neapel, Ve Monogr., 126 p., 13 pl., 1 fig.)... 1883

HERTWIG (O.). — Die Chætognathen. Eine Monographie. (Jen. Zeitschr. f. Naturw., XIV, p. 193-311, 6 pl.)........ 1880

STRODTMANN (S.). — Die Systematik der Chætognaten und die geographische Verbreitung der einzelnen Arten im nordatlantischen Ocean. (Arch. f. Naturg, LVIII, p. 333-377, pl. 17 et 18)........

BRACHIOPODIA

BEECHER (C.-E.). — Development of the Brachiopoda. I. Introduction. (Am. Journ. Sc. (3), XLI, p. 343-357, pl. 17)........ 1891

—— *Id.* II. — Classification of the stages of Growth and Decline. (*Ibid.*, XLIV, p. 133-155, 1 pl.)........ 1892

—— Some Correlations of Ontogeny and Phylogeny in the Brachiopoda. (Am. Nat., XXVII, p. 599-604, pl. 15)........ 1893

—— Revision of the families of loop-bearing Brachiopoda. The Development of the *Terebratalia obsoleta* (Dall.). Trans. Connecticut Acad., IX, p. 376-399, pl. 1-3). 1893

BEECHER (C.-E.) and CARKE (J.-M.). — The Development of some Silurian Brachiopoda. (Mem. New York State Nus. Albany, p. 1-95, pl. 1-8)........ 1890

BEECHER (C.-E.) and SCHUCHERT (C.). — Development of the brachial supports in *Dielasma* and *Zygospira*. (Proc. Bibl. Soc. Washington, XXVIII, p. 267)........ 1893

BEMMELEN (J.-F. Van). — Untersuchungen über den anatomischen und histologischen Bau der Brachiopoda Testicardinia (Jen. Zeitschr. f. Naturw., XVI, p. 88-161, pl. 5-9)........ 1883

BEYER (H.-G.). — A Study of the Structure of *Lingula* (*Glottidia*) *pyramidata*, Stein. (Dall.). (Stud. Biol. Lab. J. Hopkins Univ., III., p. 227-265, pl. 14-17)........ 1886

BITTNER (A.). — Brachiopoden der alpinen Trias. (Abh. d. k. k. Geol. Reichs-Anstalt in Wien, XIV)........ 1891

—— *Id.* (*Ibid.*, XVII)........ 1892

BLOCHMANN (F.). — Ueber die Anatomie und die verwandtschaftlichen Beziehungen der Brachiopoden. (Arch. d. Freunde d. Naturw. in Mecklenburg. Rostock, p. 37-50). 1892

—— Anatomische Untersuchungen über Brachiopoden. I. *Crania anomala* (O. F. M.). (Bibliotheca zoologica, 4o, 66 p. 7 pl.)........ 1893

BROOKS (W.-K.). — The development of *Lingula* and the systematic position of Brachiopoda. (Chesapeake zool. Lab. Scient. Results, p. 35-113, pl. 1-6. Baltimore et in Arch. zool. exp. VIII, 1879-1880)........ 1878

DAVIDSON (Th.). — A Monograph of the British Fossil Brachiopoda. (Palæontograph. Soc. London, I-V). Comprenant :
I. General Introduction on the Anatomy par R. OWEN,
II. On the intimate Structure of the Shells par CARPENTER et
III. On the Classification par DAVIDSON....... 1851-1871
— Report on the Brachiopoda. (Challenger's Reports I.)........ 1880
— A Monograph of recent Brachiopoda I. (Trans. Linn. Soc. London, IV, p. 1-73, pl. 1-13)........ 1886
— *Id.* II (*Ibid.*, p. 75-182, pl. 14-25)........ 1887
— *Id.* III (*Ibid.*, p. 183-248, pl. 26-30)........ 1888
FISCHER (L.) et OEHLERT (D. P.) — Sur l'évolution de l'appareil brachial de quelques Brachiopodes. (C. R. Ac. Sc. Paris, CXV, p. 749-751)........ 1892
FRANÇOIS (Ph.). — Choses de Nouméa. Observations biologiques sur les Lingules. (Arch. zool. exp., 2e sér., IX, p. 231-239, 2 fig.)........ 1891
FRIELE (H.). — The Development of the Skeleton in the genus *Waldheimia*. (Arch. f. Math. og Naturvidensk., II, p. 380-386. Christiania)........ 1877
GRATIOLET (P.). — Recherches pour servir à l'histoire des Brachiopodes :
1re Monographie : Etudes anatomiques sur la Terebratule australe. (Journ. de Conchyl., VI (2e sér.), II, p. 209-258, 1 pl.)........ 1857
2e Monographie : Etudes anatomiques sur la Lingule anatine (L. anatina Lam.). (*Ibid.*, VIII (2e sér.,) IV, p. 49-107, 120-172, 4 pl.)........ 1860
HALL (J.) and CLARKE (J. M.). — An introduction to the study of the Brachiopoda, I. (11th Rep. State Geol. New York for 1891, 4°, p. 135-360, 22 pl., fig. dans le texte. Albany)........ 1892
—— *Id.*, II (*Ibid.*, 13th Rep. for 1893, p. 751-943, pl. 23-54, Albany)........ 1894
—— An introduction to the study of the genera of the Palæozoic Brachiopoda, I. (Geol. Surv. State of New York. Palæont. VIII, XVI-367 p., 41 pl.)........ 1892
—— *Id.*, II (*Ibid.*, XVI-394 p., 84 pl.)........ 1894
HANCOCK (A.). — On the Organisation of the Brachiopoda. (Ann. and Mag. of Nat. Hist. (2e sér.), XX, p. 141-147)........ 1857
HEATH (A.). — Notes on a tract of modified ectoderm in *Crania anomala* and *Lingula anatina*. (Proc. Biol. Soc. Liverpool, II, p. 95-104, pl. 3-5)........ 1889
HUXLEY (Th.). — Contributions to the Anatomy of the *Brachiopoda*. (Proc. Roy. Soc. London, VII, p. 106-117)........ 1854
JOUBIN (L.). — Recherches sur l'Anatomie des Brachiopodes inarticulés. (Arch. zool. exp., IV, p. 161-303, pl. 7-15) (Paru en 1885 comme Thèse de Doctorat, Paris). 1886
—— Recherches sur l'Anatomie des *Waldheimia venosa, sol.* (Mém. soc. zool. France, p. 554-583, 26 fig.)........ 1892
KING (W.). — On some Characters of *Lingula anatina*. (Ann. a. Mag. of Nat. Hist. (4e sér.), XII, p. 1 à 17, pl. 2)........ 1873
KOVALEVSKY (A.). — Observations sur le developpement des Brachiopodes. Analyse du travail original en russe par OEHLERT et DENIKER. (Arch. zool. exp., 2e sér., I, p. 57-76, 15 fig.)........ 1883
LACAZE-DUTHIERS (H. de). — Histoire naturelle des Brachiopodes vivants de la Méditerranée. 1re Monographie. Histoire de la Thécidie (*Thecidium Mediterraneum*). (Ann. sc. nat. zool., 4e sér., XV, p. 260-330, pl. 1-5)........ 1861
LANKESTER (E. Ray). — Summary of zoological observations made at Naples. (Ann. and Mag. of Nat. Hist. (4), XI, p. 81-97)........ 1873
MORSE (E.-S.). — The Brachiopoda, a division of Annelida (Ann. and Mag. of Nat. Hist., 4e sér., VI, p. 267-270)........ 1870
—— The systematical position of the Brachiopoda (Proc. of the Boston Soc. of Nat. Hist., XV, p. 315-373)........ 1873
OEHLERT (D.-P.). — Brachiopodes. (Manuel de Conchyliologie et de Paléontologie conchyliologique de P. Fischer, p. 1189-1334, Paris)........ 1887
OWEN (R.). — On the Anatomy of the Brachiopoda. (Trans. Zool. Soc. London, I, et Ann. Sc. nat., 1re sér., III)........ 1835
REED (C.). — Palæontology of the Brachiopoda. (Cambridge Natural History, III, p. 491-512, 13 fig.)........ 1895
SCHUCHERT (C.) (1). — A Classification of the Brachiopoda. (Ann. geol., XI, p. 141-167, 1 pl.) 1893
(Classification revisée l'année suivante, *Ibid.*, XIII, p. 102-107)........ 1894

(1) Écrit par erreur SCHUBERT dans le texte des Brachiopodes.

SCHULGIN (M.-A.). — *Argiope Kovalevskii*. Ein Beitrag zur Kenntniss der Brachiopoden. (Zeitschr. f. wiss. Zool., XLI, p. 116-141, 2 pl.)........................ 1885
SHIPLEY (E.-A). — On the Structure and Development of *Argiope*. (Mittheil. d. zool. Stat. Neapel, IV, p. 494-520, pl. 39-40).................................... 1883
—— Brachiopoda. (The Cambridge Natural History, III, p. 463-512, fig. 312-334)...... 1895
SOLLAS (W.-J.). — Cœcal processes of shells of Brachiopods. (Proc. Roy. Soc. Dublin, V, p. 318-320, fig. 1) 1887
ULRICH (E.-O.). — On lower Silurian Bryozoa of Minnesota. (Geology of Minnesota, III, 1, Paleontology. Chap. IV, p. 96-332, pl. 1-28)........................... 1895
VOGT (C.). — Anatomie der *Lingula anatina*. (Neue Denkschr. d. Schweiz. Gesellsch. f. Naturw., VII, 18 p., 2 pl.)... 1845
WAAGEN (W.). — Salt Range fossils. (Mem. Geol. Survey of East India).............. 1885
WILLIAMS (H.-S.). — Brachial apparatus of hinged Brachiopoda. (Proc. Rochester (N. Y.) Acad. Sc., II, p. 113-118)... 1893
WINCHELL (N.-H.) and SCHUCHERT (Ch.) (1). — The lower Silurian Brachiopoda of Minnesota. (Geology of Minnesota, III, 1, Paleontology. Chap. V, p. 333-474, pl. 29-34)... 1895

TABLE DES MOTS TECHNIQUES

ET INDICATIONS DIVERSES

LISTE DES HÔTES DES PARASITES

INDEX GÉNÉRIQUE

DES VERMIDIENS

CONTENANT LES PRINCIPAUX SYNONYMES ET L'INDICATION DES PARASITES

Les noms de groupes sont en gros caractères, les noms de genres en petits caractères, les synonymes entre parenthèses, les parasites sont marqués d'un astérisque.

B

C

E

G

H

M

S

T

U

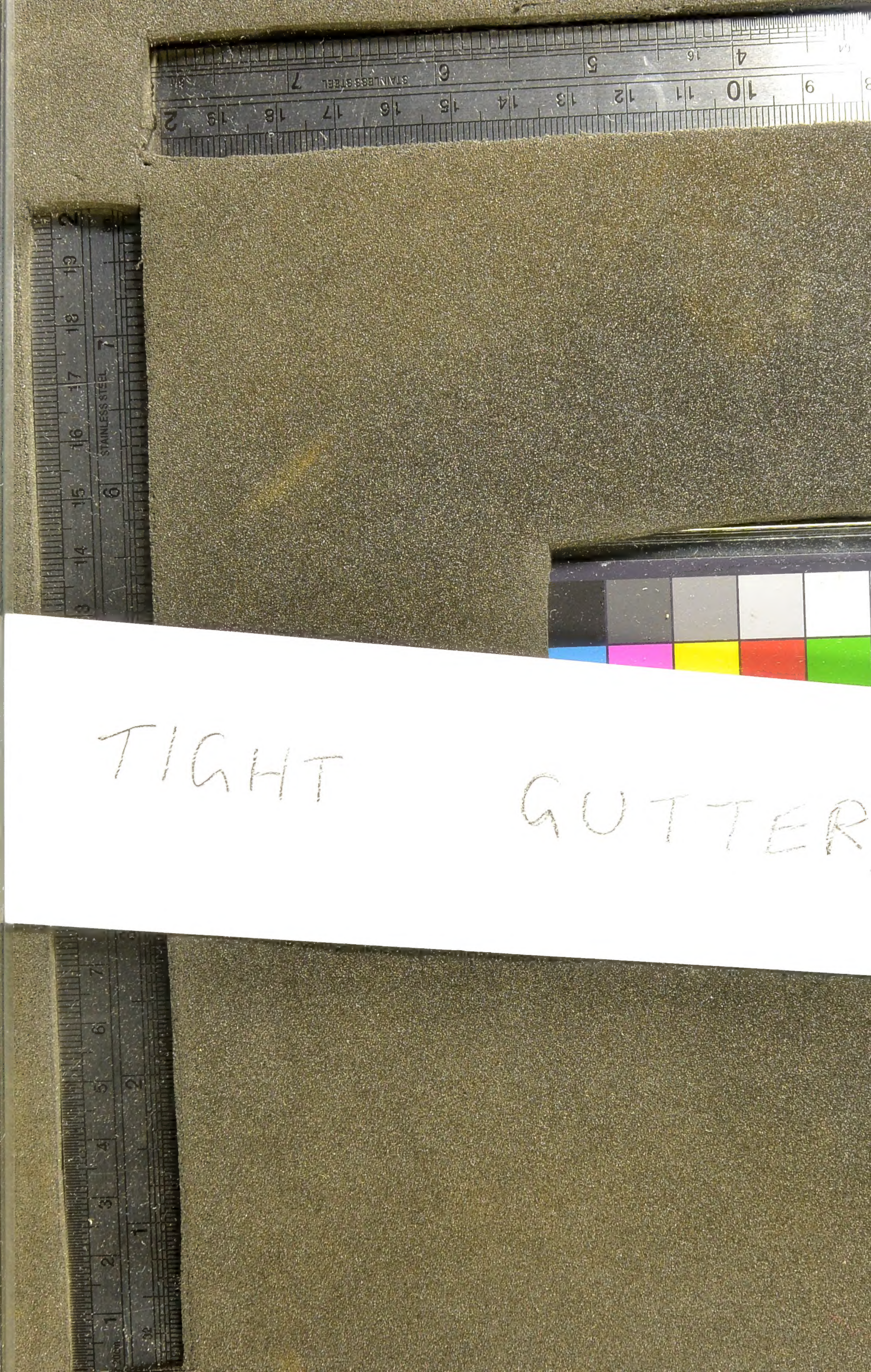
V

W

Z

Paris. — Imprimerie Paul Schmidt, 20, rue du Dragon.




TIGHT GUTTER